



**DIETCCLU**

**Einfluss von unterschiedlichen  
Ernährungsweisen auf Klimawandel  
und Flächeninanspruchnahme in  
Österreich und Übersee**

 **Bundesministerium**  
Klimaschutz, Umwelt,  
Energie, Mobilität,  
Innovation und Technologie

 **Bundesministerium**  
Bildung, Wissenschaft  
und Forschung



**umweltbundesamt**<sup>U</sup>  
PERSPEKTIVEN FÜR UMWELT & GESELLSCHAFT



Schatzter Martin, Thomas Lindenthal

**FiBL**



Forschungsinstitut für Biologischen Landbau (FiBL Wien)

Zentrum für globalen Wandel und Nachhaltigkeit (gW/N),  
Universität für Bodenkultur (BOKU)

Diese Publikation sollte folgendermaßen zitiert werden:

Schatzter M. und Lindenthal, T. (2020): Einfluss von unterschiedlichen Ernährungsweisen auf Klimawandel und Flächeninanspruchnahme in Österreich und Übersee (DIETCCLU). Endbericht von StartClim2019.B in StartClim2019: Weitere Beiträge zur Umsetzung der österreichischen Anpassungsstrategie, Auftraggeber: BMLFUW, BMWF, ÖBf, Land Oberösterreich

Wien, im Juli 2020

StartClim2019.B

Teilprojekt von StartClim2019

Projektleitung von StartClim2019:

Thomas Lindenthal, Martin Schlatzer

Forschungsinstitut für Biologischen Landbau (FiBL Wien), Doblhoffgasse 7, 1010 Wien

Zentrum für globalen Wandel und Nachhaltigkeit (gW/N), Universität für Bodenkultur,

Dänenstraße 4, 1190 Wien

URL: [www.startclim.at](http://www.startclim.at)

StartClim2019 wurde aus Mitteln des BMK, BMWF, Klima- und Energiefonds und des Landes Oberösterreich gefördert.

## Inhaltsverzeichnis

<b>B-1</b>	<b>Einleitung und Problemstellung</b> -----	<b>6</b>
<b>B-1.1</b>	<b>Aufriss Problemstellungen in der Landwirtschaft in Österreich</b> -----	<b>7</b>
<b>B-1.2</b>	<b>Derzeitige Ernährung und Gesundheit in Österreich</b> -----	<b>8</b>
<b>B-1.3</b>	<b>Ernährung und Klimakrise</b> -----	<b>9</b>
<b>B-1.4</b>	<b>Beitrag der Landwirtschaft und Ernährung zu der Überschreitung der planetaren Grenzen</b> -----	<b>9</b>
<b>B-1.5</b>	<b>Projektziele und innovatives Potential</b> -----	<b>11</b>
	<i>B-1.5.1 Projektziele</i> -----	<i>11</i>
	<i>Das Projekt DIETCCLU verfolgt primär vier Ziele:</i> -----	<i>11</i>
	<i>B-1.5.2 Innovatives Potential der Studie</i> -----	<i>12</i>
<b>B-2</b>	<b>Daten und Methoden</b> -----	<b>14</b>
<b>B-3</b>	<b>Ergebnisse</b> -----	<b>22</b>
<b>B-3.1</b>	<b>Die Treibhausgasbilanz der durchschnittlichen sowie der modellierten omnivoren, ovo-lacto-vegetarischen sowie veganen Ernährungsweise gemäß der entsprechenden Empfehlungen</b> -----	<b>22</b>
<b>B-3.2</b>	<b>Die Treibhausgasbilanz der modellierten Ernährungsweisen in der konventionellen und biologischen Variante</b> -----	<b>23</b>
<b>B-3.3</b>	<b>Der unterschiedliche Flächenbedarf der unterschiedlichen Ernährungsweisen im Inland und Übersee (Fokus Sojafuttermittel, Palmöl)</b> -----	<b>24</b>
	<i>B-3.3.1 Flächenbedarf der unterschiedlichen Ernährungsmuster</i> -----	<i>24</i>
	<i>B-3.3.2 Flächenbedarf von Sojafuttermitteln und Palmöl in Übersee sowie Abschätzung der Reduktionspotentiale</i> -----	<i>25</i>
	<i>B-3.3.3 Spill Over Effekte auf Exportländer</i> -----	<i>27</i>
<b>B-3.4</b>	<b>Gesundheitliche Bewertung von nachhaltigeren resp. Vegetarischen Ernährungsweisen</b> -----	<b>28</b>
<b>B-4</b>	<b>Diskussion</b> -----	<b>31</b>
<b>B-5</b>	<b>Handlungsempfehlungen für die Etablierung nachhaltiger Ernährungsweisen (für Entscheidungsträger*innen/UniNEtZ)</b> -----	<b>35</b>
<b>B-6</b>	<b>Schlussfolgerungen</b> -----	<b>38</b>
<b>B-7</b>	<b>Literaturverzeichnis</b> -----	<b>39</b>

## Kurzfassung

Die Ernährung spielt eine zentrale Rolle für die Gesundheit des Menschen. Gegenwärtige durchschnittliche Ernährungsweisen in Österreich verursachen sehr hohe Treibhausgas(THG)-Emissionen und viele weitere negative Umwelteffekte innerhalb Österreichs sowie in anderen Ländern (u.a. auch in Südamerika und Südostasien über Soja- und Palmölimporte).

Zu den Zielen des Projekts DIETCCLU gehören die Berechnung der THG-Emissionen sowie des Flächenverbrauchs unterschiedlicher Ernährungsweisen (gegenwärtige/durchschnittliche, deutlich gesündere nach ÖGE/DGE-Empfehlungen, vegetarische und vegan nach Gießener Pyramiden).

Durch die Umstellung von einer durchschnittlichen, omnivoren Ernährung in Österreich mit 1.467 CO<sub>2</sub>-eq-Emissionen auf eine deutlich gesündere Ernährung (66% weniger Fleisch) können 28% der THG-Emissionen pro Person und Jahr eingespart werden. Vegetarische und vor allem vegane Ernährungsweisen führen zu noch höheren THG-Einsparungen von 48% resp. 70% (siehe Abb. 1). Sehr ähnlich sind diese Einsparpotentiale hinsichtlich des Flächenbedarfs: Die geringste Fläche nimmt eine vegane Ernährungsweise mit 629 m<sup>2</sup>/P/a ein (-66%), eine ovo-lacto-vegetarische und eine gesündere Ernährung gemäß ÖGE spart 42 resp. 32% gegenüber einer omnivoren, durchschnittlichen Ernährung ein. Dieser reduzierte Flächenbedarf, der durch Bioprodukte nochmals deutlich gesteigert wird (Bio vegan -76%, Bio ovo-lacto -57%, Bio ÖGE -41% und Bio omnivor -18%), geht vor allem auf den reduzierten oder nicht vorhandenen Anteil an tierischen Produkten zurück. Eine pflanzenbasierte bzw. eine fleischreduzierte, aber auch gerade eine gut geplante ovo-lacto-vegetarische oder vegane Ernährungsweise kann zudem das Risiko für Herz-Kreislauferkrankungen, Diabetes Mellitus 2, Bluthochdruck und Dickdarmkrebs deutlich senken.

Daraus lassen sich nun Empfehlungen für die Etablierung einer möglichst nachhaltigen und ressourcenschonenden Ernährung ableiten:

- Forcierung von vegetarischen und veganen Ernährungsoptionen
- Reduktion des Konsums von Fleisch (insbesondere Schweine- und Hühnerfleisch) um 50%
- Maßnahmen zur Steigerung der ganzheitlichen Fleischqualität, ausgerichtet auf strenge Nachhaltigkeitskriterien (deutliche THG-Einsparungen durch Bio-Fleisch)

## Abstract

Nutrition plays a central role in human health. Current average diets in Austria cause very high greenhouse gas (GHG) emissions and many other negative environmental effects within Austria as well as in other countries (e. g. in South America and Southeast Asia via soya and palm oil imports).

The goals of the project DIETCCLU include the calculation of GHG emissions as well as the land requirement of different diets (current/average, significantly healthier according to ÖGE/DGE recommendations, vegetarian and vegan according to Gießen food pyramids).

By changing from an average omnivorous diet in Austria causing 1,467 kg CO<sub>2</sub>-eq emissions/person/year, to a significantly healthier diet (66% less meat), 28% of GHG emissions can be saved. Vegetarian and especially vegan diets lead to even higher GHG savings of 48% resp. 70% (see fig. 1). These reduction potentials are very similar with regard to the land requirement: The lowest demand of land for food is required for a vegan diet with 629 m<sup>2</sup> per person per year (-66%). Furthermore, an ovo-lacto vegetarian and a healthier diet according to ÖGE saves 42 resp. 32% compared to an omnivorous, average diet. This reduced land requirement which is significantly increased by organic products (organic vegan -76%, organic ovo-lacto vegetarian -57%, organic ÖGE -41% and organic omnivorous -18%) is mainly due to the reduced or non-existent proportion of animal products. A plant-based or a major meat-reduced, but particularly a well-planned ovo-lacto vegetarian or vegan diet can also significantly reduce the risk of cardiovascular diseases, diabetes mellitus type 2, hypertension and colorectal cancer.

Based on the results, recommendations for the establishment of a sustainable and resource conserving diet can therefore be derived:

- Promoting vegetarian and vegan nutritional options
- 50% reduction in the consumption of meat (particularly pork and chicken)
- Measures to increase the holistic meat quality, aligned to strict sustainability criteria (significant GHG savings through organic meat)

## B-1 Einleitung und Problemstellung

Derzeit gibt es ca. 821 Mio. Menschen, die global an Hunger leiden. Gleichzeitig gelten mehr als 2 Mrd. Menschen und 40 Mio. Kinder unter 5 Jahren als übergewichtig (siehe auch Abb. B-1) (Vereinte Nationen, 2019). Die weltweiten Gesundheitskosten von ungesunden Ernährungsweisen – die auch als primäre Ursache für Diabetes Mellitus 2, Herzkrankungen und gewisse Krebserkrankungen gesehen werden – belaufen sich auf ca. 2 Bio. \$ pro Jahr, betreffend Herz-Kreislauf-Erkrankungen und weiterer Zivilisationskrankheiten. Die Ernährung spielt daher zum einen eine zentrale Rolle für die Gesundheit des Menschen, qualitativ als auch quantitativ.

### Food systems and nutrition patterns: changing food systems is essential for sustainable development

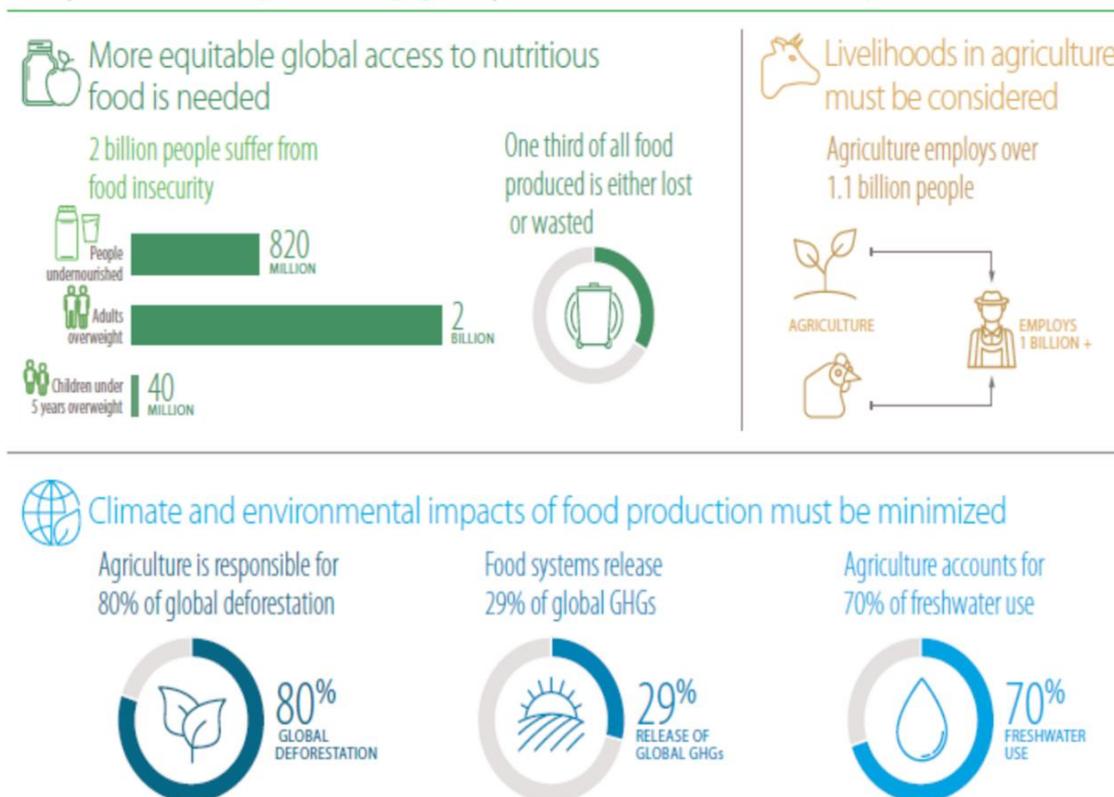


Abb. B- 1: Einfluss der Ernährungssysteme und des Ernährungsverhaltens auf verschiedene Nachhaltigkeitsbereiche (Vereinte Nationen, 2019)

Zum anderen hat die Ernährung einen starken Einfluss auf Landwirtschaft, Flächennutzung, Bodenfruchtbarkeit resp. Bodenerosion, Biodiversität, Gewässerbelastung mit Stickstoff und Phosphor sowie die Ressourcennutzung wie etwa von fossiler Energie (Lindenthal und Schlatzer, 2020; Lindenthal et al., 2010 und 2011; Schlatzer, 2011; Zessner et al., 2011, Poore und Nemecek, 2018, Schlatzer und Lindenthal, 2019a und 2019b).

Bis dato wurden Milliarden von Hektar Land bereits degradiert und mehr als 12 Mio. ha Land pro Jahr werden voraussichtlich unbrauchbar für die Nahrungsmittelproduktion sein (Vereinte Nationen, 2019).

Der große Beitrag der Ernährung auf den Klimawandel ist mit 11 bis 37% gemäß IPCC bzw. 19 bis 29% laut Vereinter Nationen insbesondere hervorzuheben (IPCC, 2019; Vereinte Nationen, 2019; Vermeulen, 2012).

Dabei tragen tierische Produkte mit 14,5 bis 18% zum größten Teil an allen, gesamten weltweiten Treibhausgas(THG)-Emissionen im Ernährungsbereich – wie auch in der globalen Landwirtschaft – bei (Schlatzer, 2011; FAO, 2006, FAO, 2013). In dem letzten Sonderbericht des IPCC wurde das große Potential von pflanzenbetonten resp. vegetarischen und veganen Ernährungsweisen beleuchtet (siehe IPCC, 2019).

Der IPCC (2018) hat zudem festgestellt, dass die globale Erwärmung auf 1,5°C statt 2°C zu begrenzen ist, wobei eine Erwärmung um 1,5 Grad bereits als kritisch zu erachten wäre. Wir sind derzeit nicht auf dem Weg zur Erfüllung des Pariser Abkommens und der SGDs (Vereinte Nationen, 2019). Diese gesetzten Ziele werden ohne gravierende Maßnahmen im Bereich der Ernährung bzw. Landwirtschaft nicht umsetzbar sein (Eat-Lancet Commission, 2019; Campbell et al., 2017).

*Eine Frage, die sich in diesem Kontext stellt und die auch der Ausgangspunkt für die vorliegende Studie darstellt: Welche Maßnahmen können am meisten Druck aus Flächen-, Klima- und Gesundheitsproblematik nehmen?*

Gemäß des SDG-Berichtes der Vereinten Nationen „The future is now“ muss eine **Transformation des Ernährungssystems** zur **Beseitigung des Welthungers** und der Fehler-nährung (SDG 2) führen – und gleichzeitig **Wasserknappheit** (SDG 6) und **Klimaimpacts** (SDG 13) **reduzieren** sowie **Leben an Land und Wasser schützen** (SDG 14 und 15) (Vereinte Nationen, 2019). Eine große Transformation der grundlegenden Ernährungsweise sowie der Produktionsart ist indiziert, um die Nachhaltigkeitsziele und das Paris Agreement noch zu erreichen.

- ➔ **Die Ernährung hat einen starken Einfluss auf Klimawandel, Landwirtschaft und Flächennutzung. Die Änderung des Ernährungssystems und -verhaltens ist essentiell für nachhaltige Entwicklung (Vereinte Nationen, 2019).**

### **B-1.1 Aufriss Problemstellungen in der Landwirtschaft in Österreich**

Es gibt in Österreich einige Bereiche, die bereits jetzt hinsichtlich der **Flächeninanspruchnahme in Konkurrenz** stehen. Diese Bereiche umfassen die Ernährung resp. Landwirtschaft, Waldwirtschaft, Wald- und Natur-/Schutzgebiete, Industrie, Produktion von biogenen Rohstoffen bzw. Agrotreibstoffen sowie Bau- und Verkehrstätigkeiten (Englisch, 2017; Haslmayr et al., 2018, Zessner et al., 2011).

Der bestehende Druck auf die Ernährungssicherung wird künftig nicht nur global, sondern auch national größer werden. Die Landwirtschaft per se steht dabei auch vor großen Herausforderungen, die klaren Lösungen bedürfen, um die Vulnerabilitäten zu vermindern und die Resilienz zu erhöhen.

Eine Herausforderung ist der österreichische **Flächenverbrauch durch Bodenversiegelung** (Bautätigkeit, Gewerbe, Infrastruktur/Mobilität, Freizeitanlagen): Im Jahr 2019 lag der Verbrauch an Fläche bei 11 ha/d. Im langjährigen Mittel liegt dieser jedoch bei 14,7 ha pro Tag. Das entspricht in Summe etwa einer Fläche von insgesamt 20 Fußballfeldern, die pro Tag in Österreich verbraucht werden. Das bedeutet, dass pro Jahr eine Fläche im Ausmaß von Eisenstadt verbraucht wird, wovon 40% vollständig versiegelt, d.h. wasserundurchlässig sind (UBA, 2017; UBA, 2020).

Es ist möglich, dass der Verlust an landwirtschaftlichen Flächen **bis 2050** gemäß Haslmayr et al. (2018) bzw. UBA (2016) **365.000 ha** betragen wird. Ein Drittel würde dabei künftig für Waldwirtschaft und zwei Drittel auf Siedlungsentwicklung zurückgehen. Die negativen Auswirkungen auf den Boden dürften dann ca. dreimal so hoch sein wie die positiven, was ein Verlust von ca. 200.000 Hektar Fläche, welche nicht mehr zur CO<sub>2</sub>-Speicherung zur Verfügung steht, bedeutet (Haslmayr et al., 2018).

Hinzu kommen **Ertragseinbußen**, die **durch den Klimawandel** verursacht werden. Ausgehend von der Referenzperiode 1981-2010 wird erwartet, dass, die Erträge in Österreich bis zur Periode 2036-2065 um -19% zurückgehen werden (Haslmayr et al., 2018).

## B-1.2 Derzeitige Ernährung und Gesundheit in Österreich

Es ist zu konstatieren, dass die derzeitige Durchschnittsernährung in Österreich nicht als gesund einzustufen ist (siehe auch Rust et al., 2017 resp. Österreichischer Ernährungsbericht, 2017). Der Fleischkonsum in Österreich ist um zwei Drittel zu hoch, im Vergleich mit den aktuellen Empfehlungen der Österreichischen Gesellschaft für Ernährung (ÖGE).

Gleichzeitig ist der Konsum von Gemüse deutlich zu niedrig und hinsichtlich des Obstverzehrs ist ebenso ein Optimierungspotential nach oben gegeben. Diese Fehlernährungen haben nicht nur negative ökologische Effekte, sondern auch negative gesundheitliche Auswirkungen zur Folge. So tragen beispielsweise Ernährungsweisen mit einem hohen Fleischkonsum zu der Entstehung sog. Zivilisationskrankheiten wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen und (dem altersbedingten) Diabetes Mellitus Typ 2 bei.

Diese verbundenen Problemstellungen sind zwar hinsichtlich der Ernährungsweisen vorhanden, jedoch können auch anderweitige Entwicklungen wahrgenommen werden. So ist in den letzten Jahren das Bewusstsein für eine gesunde Ernährung sowie für biologisch produzierte Produkte deutlich gestiegen. Dies lässt sich an diversen Trends hinsichtlich Ernährungsstil (vegetarisch, vegan, flexitarisch) sowie an dem gestiegenen Anteil biologisch gekaufter Produkte feststellen.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Dementsprechend liegt auch der Anteil der biologisch bewirtschafteten Fläche auf einem Rekordhoch von fast einem Viertel (24,0%) an der Gesamtfläche (BMNT und AMA, 2018). Es gäbe hierbei auch mittel- bis langfristig noch Verbesserungspotential (siehe weiters Schlatzer und Lindenthal, 2018a).

Die Ernährungsgewohnheiten sowie die Produktionsweisen der Nahrungsmittel werden in Zukunft von enormer Wichtigkeit sein, wenn es um Fragen des Klimawandels, der Flächenverfügbarkeit, Regenwaldabholzung (Spill Over Effekt unserer Ernährung) und letztendlich um die nachhaltige Ernährungssicherung und Gesundheit der (Welt-)Bevölkerung geht.

### **B-1.3 Ernährung und Klimakrise**

Laut IPCC und SDG Report der Vereinten Nationen zeichnet die Ernährung für 11-37 bzw. für 19-29% aller THG-Emissionen auf globaler Ebene verantwortlich (IPCC, 2019; Vereinte Nationen, 2019). In Österreich sind die THG-Emissionen, die durch den Ernährungssektor in Summe verursacht werden, mit ca. 20-30% ebenso deutlich (APCC, 2014; De Schutter et al., 2015, De Schutter und Bruckner, 2016). Wie bereits verdeutlicht, gibt es einen klaren Zusammenhang zwischen Klimakrise und der Ernährung resp. Anbauweise der Lebensmittel. Im Sinne der Erreichung des Pariser Übereinkommens, muss auch der Ernährungssektor eine viel stärkere Berücksichtigung finden. Gerade punkto Ernährung sind pflanzliche bzw. tierische Lebensmittel sowie konventionelle bzw. biologische Produkte entscheidende Stellschrauben, die im Rahmen des Projektes auf ihre genaue Klimarelevanz geprüft werden (siehe auch Kapitel zu Ergebnissen und zur Diskussion).

### **B-1.4 Beitrag der Landwirtschaft und Ernährung zu der Überschreitung der planetaren Grenzen**

Die Ernährung sowie die Landwirtschaft, die auch bei den Nachhaltigkeitszielen der Vereinten Nationen Berücksichtigung finden, müssen als die vielleicht größten „Grand Challenges“ des Anthropozäns gesehen werden. Diese beiden Bereiche haben einen großen Einfluss auf jene Bereiche, in denen die Menschheit nicht nur den sicheren Handlungsspielraum, sondern auch die planetaren Grenzen überschritten hat (Stickstoff, Biodiversität) (Rockström et al., 2009; Steffen et al., 2015).

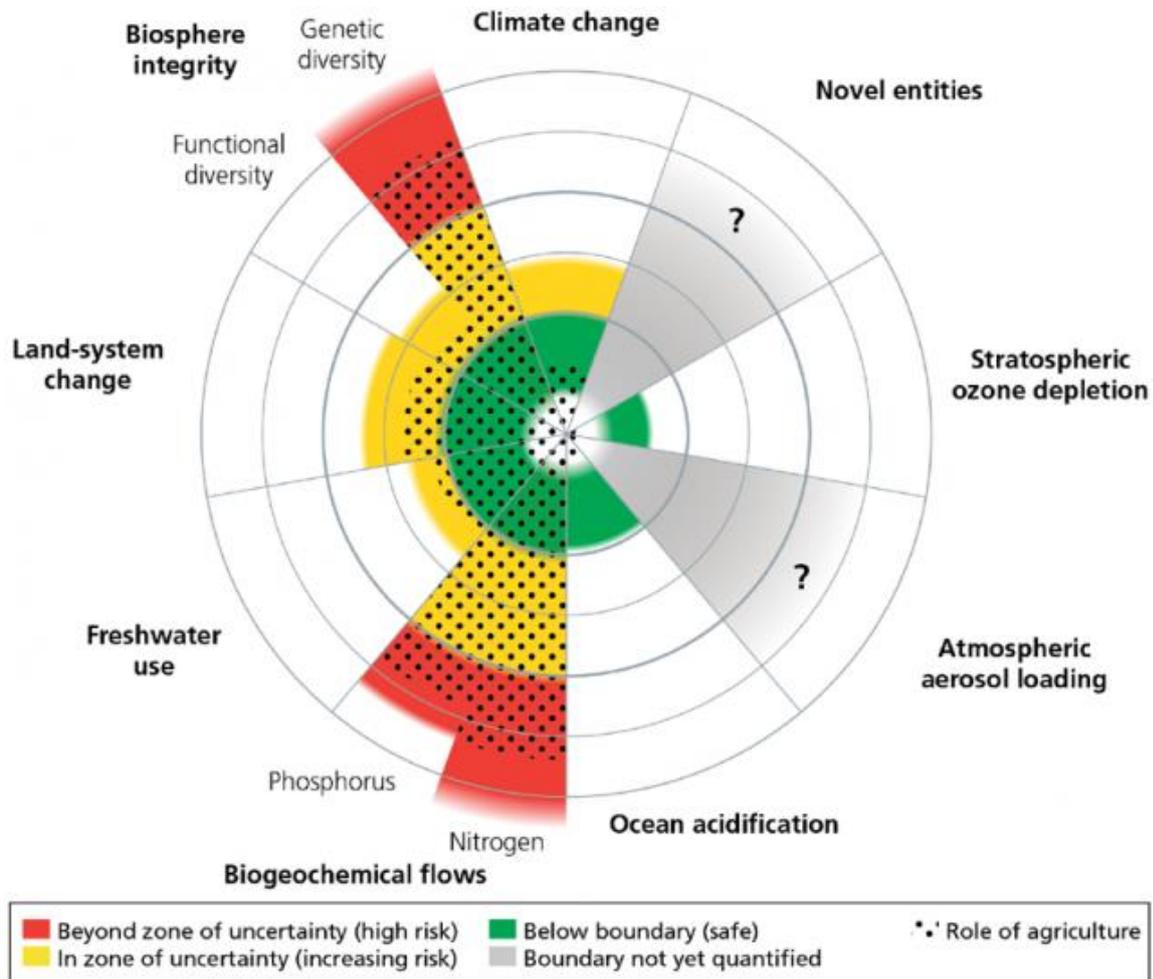


Abb. B- 2: Der Status der neun planetaren Grenzen und der assoziierte geschätzte Einfluss der Landwirtschaft (Campbell et al., 2017)

Das Ernährungssystem hat nicht nur einen großen Einfluss auf die Gesundheit der Menschen, sondern tangiert auch ganz stark die planetaren Grenzen. Viele Bereiche werden durch die Ernährung über den sicheren Handlungsspielraum hinaus gedrängt (siehe Abb. Abb. B-2 bzw. Abb. B-3). (Gordon et al., 2017). Die Landwirtschaft per se, die Teil der gesamten Lebensmittelproduktion ist, hat für sich ebenso einen großen Einfluss auf die Überschreitung der planetaren Grenzen (siehe Abb. B-2) (Campbell et al., 2017).

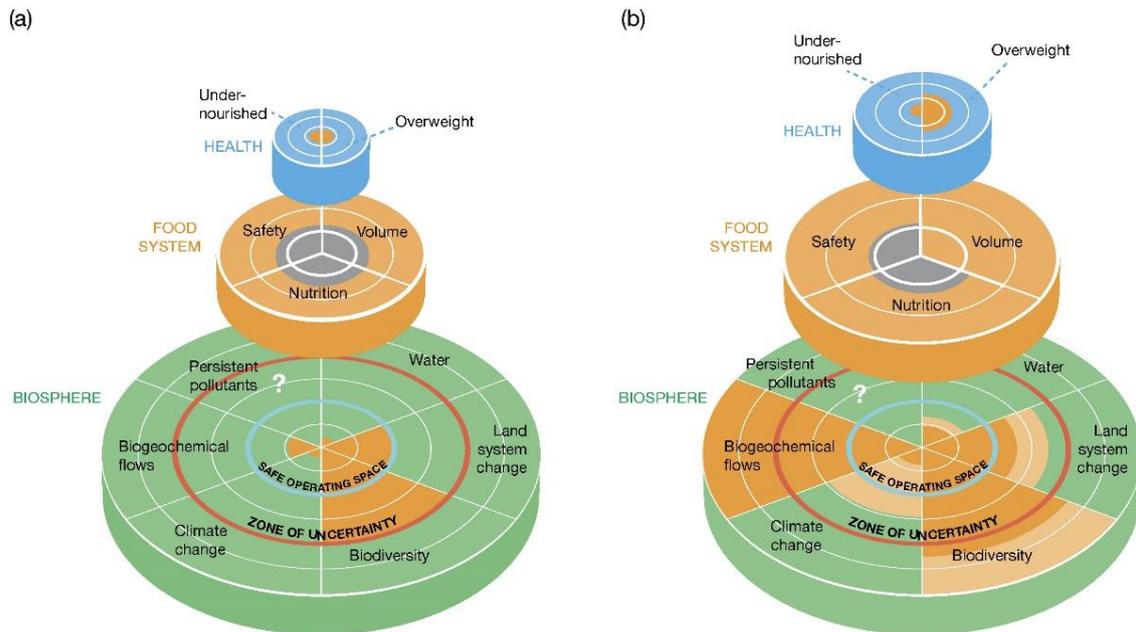


Abb. B- 3: Das Ernährungssystem und der Impact auf Gesundheit und Biosphäre im Jahr 1961 (a) und heute (b) (Gordon et al., 2017).

Das Ernährungssystem und die Gesundheit sind in der rechten Abbildung aufgrund des Bevölkerungswachstums größer dargestellt. Heutzutage wird gegenüber 1960 genug Nahrung (Volumen) produziert, jedoch sind nach wie vor ähnliche Probleme hinsichtlich Ernährung und Sicherheit im Ernährungssystem gegeben (grau). Während relativ gesehen die Anzahl der Unterernährten von 19 auf 11% abgenommen hat, ist die Zahl der Übergewichtigen in besagtem Zeitraum von 23 auf 39% gestiegen (orange auf blauer Ebene). Die Lebensmittelproduktion hat einen substantiellen Beitrag (orange) zu dem gesamten menschlichen Impact (hellorange) in der Biosphäre, sodass durch diesen Beitrag einige planetare Grenzen außerhalb des sicheren Handlungsspielraumes für die Menschen verschoben werden. Für 1961 (linke Abb.) wurden keine Einschätzungen des gesamten menschlichen Impacts gemacht.

## B-1.5 Projektziele und innovatives Potential

### B-1.5.1 Projektziele

Das Projekt DIETCCLU verfolgt primär vier Ziele:

- 1) Die Berechnung sowie der Vergleich der **anfallenden THG-Emissionen in vier verschiedenen Ernährungsszenarien**: Zwei omnivore, zum einen mit dem gegenwärtigen hohen Niveau des Fleischkonsums (Durchschnitts-/Referenzszenario bzw. Status Quo: rund 64 kg Fleisch/Kopf/Jahr) und zum anderen eine auf den Empfehlungen der ÖGE basierende Ernährung (um zwei Drittel bzw. 66% weniger Fleisch) sowie eine ovo-lacto-vegetarische und vegane Variante gemäß

der Empfehlungen der Gießener vegetarischen bzw. veganen Ernährungspyramiden respektive nach Leitzmann und Keller (2020). Zudem werden in diesen Ernährungsvarianten konventionelle sowie biologische Lebensmittel verglichen.

- 2) Die Evaluierung der Auswirkungen der oben beschriebenen Ernährungsweisen auf den **Flächenverbrauch** und Rückschlüsse auf die Flächenverfügbarkeit im Inland.
- 3) Abschätzung des Reduktionspotentials der Abhängigkeit Österreichs von gewissen Schlüsselgütern wie Sojafuttermittel und Palmöl im Lebensmittelsektor durch geänderte Ernährungsweisen.
- 4) Eine überblickshafte Darstellung von gesundheitlichen Effekten sowie Spill Over Effekten (von Schlüsselgütern in Ländern Südamerikas resp. Südostasien) unterschiedlicher Ernährungsmodifikationen

Die Bilanzierungen der Ernährungsweisen im Kontext mit den THG-Emissionen sowie dem Flächenverbrauch sind als wichtiger Input für den österreichischen SR Land Use 2021 zu sehen. Die Ergebnisse der Studie sowie die abgeleiteten Handlungsempfehlungen sollen zudem einen wichtigen Beitrag zur Bearbeitung des SDG 2 (und SDG 15) des UniNEtZ-Projektes (2019-2021), das im Rahmen der Allianz Nachhaltiger Universitäten von 16 Universitäten in Österreich behandelt wird, leisten.

### **B-1.5.2 Innovatives Potential der Studie**

Eine mehrdimensionale Abschätzung der unterschiedlichen Ernährungsweisen auf die THG-Emissionen (auch in den Bio-Varianten) in Kombination mit der verbundenen Flächenverfügbarkeit je Ernährungsweise wurde bislang in Österreich noch nicht durchgeführt. Die vorliegende Studie soll daher einen Beitrag dazu leisten, eine ganzheitlichere Darstellung der multiplen Effekte von Ernährungsweisen vorzunehmen. Anhand der Indikatoren von THG, Landbedarf mit Berücksichtigung von gesundheitlichen sowie sozialen Aspekten (sowie von Spill Over Effekten) kann eine gesamtheitlichere Bewertung von Ernährungsweisen im Zuge dieses holistischeren Ansatzes vorgenommen werden. Ein wichtiger Aspekt ist die Berücksichtigung der durch den österreichischen Import von Sojafuttermitteln sowie Palmöl verursachten Klimawandelauswirkungen sowie die mit dem Anbau verbundene Flächeninanspruchnahme in Übersee. Der Grad der Importabhängigkeit Österreichs von diesen Schlüsselgütern wird auch anhand der verschiedenen Ernährungsweisen ersichtlich.

Als innovativ kann zudem gesehen werden, dass die Status Quo Ernährung von dem De Facto Verzehr anhand des österreichischen Ernährungsberichtes und der Konsumerhebung abgeleitet wurde. Das bedeutet, dass nicht von der Gesamtproduktion bzw. dem Konsum ausgegangen wurde und daher eine realistische Abschätzung der reinen Ernährungsimpacts (ohne Lebensmittelabfall beispielsweise) möglich ist.

In Österreich gab es auch bis dato keine Studie bzw. fundierte Berechnungen zu den THG-Profilen der biologischen Ernährungsvarianten (auch im internationalen Vergleich

ist keine breite Datenlage gegeben), d.h. das THG-Einsparungspotential des biologische Aspekts wird im Rahmen der verschiedenen Ernährungsvarianten erstmals dargestellt.

## B-2 Daten und Methoden

Im Rahmen des Projektes DIETCCLU wurden folgende Methoden angewandt bzw. Schritte gesetzt:

- 1) Im Fokus steht das **Ernährungsverhalten einer erwachsenen Person** (18-64 bzw. 19-64), bezogen auf ein Jahr.

Ausgehend von dem **österreichischen Ernährungsbericht (2017)** sowie der **Konsumerhebung der Statistik Austria 2014/15**, werden folgende Varianten berechnet:

- a) „typische“ österreichische, durchschnittliche Ernährung (**OMNI**)
- b) an die ÖGE angepasste Ernährung (**OMNI ÖGE**)
- c) ovo-lacto-vegetarische Variante gemäß Gießener Ernährungspyramide (**OLV**)
- d) vegane Variante gemäß Gießener Ernährungspyramide (**VEGAN**)

Hierbei wird auf die wichtigsten Produktgruppen und verzehrten Mengen sowie Kilokalorien eingegangen. Ausgegangen wird von einer durchschnittlichen Ernährung mit einer Energieaufnahme von ca. 2.134 kcal pro erwachsener Person und Tag, was exakt der im Rahmen des österreichischen Ernährungsberichtes ermittelten Energieaufnahme entspricht (s. Tab. B-1) (Rust et al., 2017). Der Anteil an eingekauften Lebensmitteln für die von der ÖGE empfohlene Ernährungsweise bzw. die aufzunehmende Energie wird anhand der gegenwärtigen Empfehlungen (für die unterschiedlichen Lebensmittelgruppen) der DGE bzw. ÖGE, das heißt auch anhand der österreichischen Ernährungspyramide bestimmt (s. Abb. B- 4 und weiters Schlatzer und Lindenthal, 2019). Die Energieaufnahme der OMNI ÖGE Ernährung beträgt 2.043 kcal, was in etwa dem von der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) empfohlenem Bedarf eines Erwachsenen mit einem Pal-Wert von 1,4 entspricht (siehe Tab. B-2).

**Tab. B- 1: Bedarf an Kilokalorien eines Erwachsenen (PAL 1,4) sowie die durchschnittliche Aufnahme in Österreich (DGE, 2018; Rust et al., 2017)**

Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE), 2018, Bedarf (Erwachsener, 19-64) (PAL 1,4)	2.050
Österreichischer Ernährungsbericht, 2017, aktuelle Aufnahme in Österreich (Erwachsener, 18-64)	2.134

Die ovo-lacto-vegetarische sowie vegane Ernährung wurden anhand der entsprechenden Empfehlungen nach der vegetarischen und veganen Gießener Ernährungspyramide resp. nach Leitzmann und Keller (2020) modelliert (s. Abb. B-5 und Abb. B-6) (siehe auch ÖGE, 2020 und Weder et al., 2020). Bezüglich der Aufnahme der nötigen Energie- und Makronährstoffe wurden die vegetarischen Ernährungsformen an die Ernährungsempfehlungen der ÖGE (2017) bezüglich Kilokalorien an die OMNI ÖGE Ernährung angepasst (2.043 kcal).

Die hierfür prinzipiell nötigen Daten wurden aus Roll AMA-Daten, Konsumerhebung bzw. Daten der Statistik Austria entnommen, sowie mit dem Österreichischen Ernährungsbericht sowie internationalen Datenbanken resp. Studien abgeglichen.

**Tab. B- 2: Vergleich zwischen der aktuellen Energieaufnahme, der Energieaufnahme in den modellierten Ernährungsweisen dieser Studie sowie einer Vergleichsstudie und unterschiedlichen Empfehlungen zum Nahrungsenergiebedarf (eigene Darstellung und Berechnung nach DGE, 2018; Rust et al., 2017; Zessner et al., 2011)**

Quelle, Beschreibung	Nahrungsenergie (kcal/d)
Vorliegende Studie (Omni IST)	2134
Vorlegend Studie (ovo-lacto-vegetarisch, vegan)	2043
Österreichischer Ernährungsbericht, 2017, aktuelle Aufnahme in Ö (Erwachsener, 18-64)	2134
Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE), 2018, Bedarf (Erwachsener, 19-64) (PAL 1,4)	2050
Österreichischer Ernährungsbericht, 2017, Bedarf (1-65+, gew. n. Anzahl u. Geschlecht in Ö)	1921
Zessner et al., 2011, Verzehr (Ist-Sz)	2255
Zessner et al., 2011, Verzehr (Soll-Sz)	2357
DGE, 2018, Bedarf (Erwachsener, 19-64) (PAL 1,6)	2383
DGE, 2018, Bedarf (Erwachsener, 19-65+) (PAL 1,4)	2013
DGE, 2018, Bedarf (19-65+) (PAL 1,6)	2338

Anm.: Österreichischer Ernährungsbericht, 2017 / Rust et al., 2017; DGE, 2018 / Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung

Folgende **Anpassungen** wurden in der **OMNI ÖGE** (Rust et al., 2017; ÖGE, 2019; DGE, 2018) Variante im Vergleich zu der OMNI IST-Variante vorgenommen:

- Verringerung des Fleischkonsums von 65 kg pro Person und Jahr um ca. 2/3 auf den maximal empfohlenen Konsum von Fleisch- und Wurstprodukten, d.h. auf ca. 20 kg Fleisch/Person/Jahr
- deutliche Erhöhung der Aufnahme von Milchprodukten mit verringertem Fettgehalt (wie Joghurt)
- Reduzierung der Gesamtaufnahme von Ölen sowie Fetten

- deutliche Erhöhung des Gemüseanteils, ausgerichtet auf die empfohlenen 3 Portionen
- leichte Zunahme der Aufnahme von alternativen Hülsenfrüchten in Form von Linsen und Bohnen
- Erhöhung des Fischkonsums (es ist anzumerken, dass es aus ökologischer Sicht günstig wäre, den Fischkonsum um ca. 80% auf 1,1 kg Fisch pro Person und Jahr zu verringern und stattdessen beispielsweise Leinöl (1 kg/P/a) für die Aufnahme von wichtigen  $\omega$ 3-Fettsäuren einzuführen – ähnlich wie in den Szenarien der Studie der TU Wien sowie des Instituts für Ernährungswissenschaften, siehe Zessner et al., 2011; 95% der Fische für den österreichischen Fischkonsums stammen nicht aus Österreich. Fast 90% der weltweit kommerziell genutzten Fischbestände sind überfischt oder bis an ihre biologischen Grenzen befischt)
- Reduzierung der Alkoholaufnahme sowie der freien Zucker gemäß WHO, da diesbezüglich keine empfohlenen max. Werte der ÖGE verfügbar sind
- markante Reduzierung von Limonaden in Form von Cola sowie von Energydrinks
- Ersatz von Mineralwasser durch Leitungswasser (für THG und Flächenbedarf irrelevant)

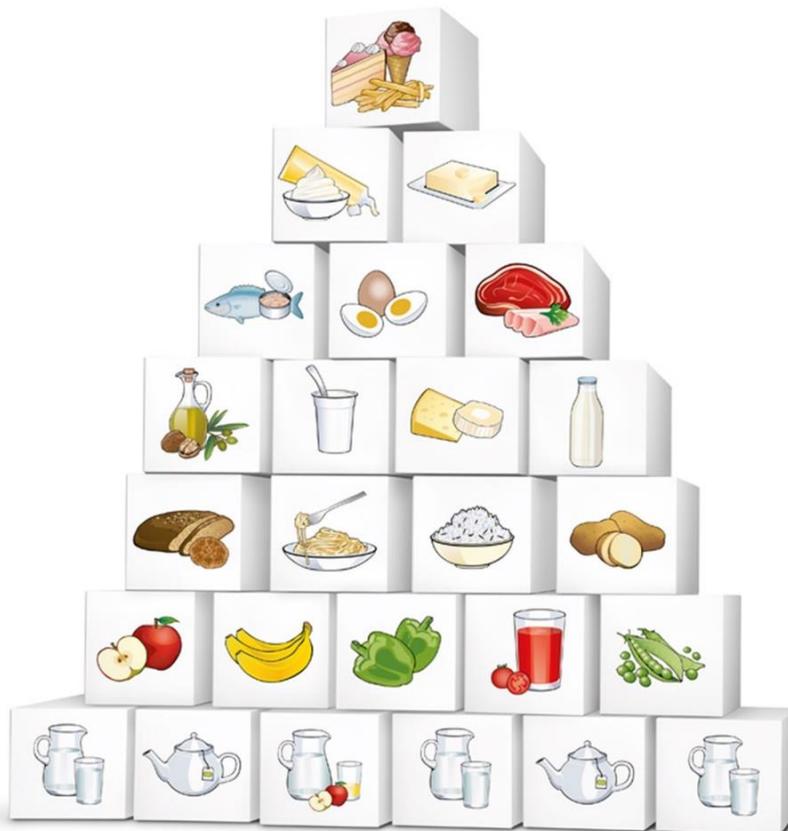


Abb. B- 4: Die österreichische Ernährungspyramide gemäß ÖGE (BMG, 2019)

Folgende **Anpassungen** wurden in der **OLVEG Variante** nach der Gießener vegetarischen Ernährungspyramide (siehe Leitzmann und Keller, 2020) im Vergleich zu der OMNI IST-Variante vorgenommen:

- Absetzen von direkten Tierprodukten (Fleisch- und Fleischprodukte, Fisch)
- Anpassung an den Kilokaloriengehalt der OMNI ÖGE Ernährung (2.043 kcal)
- deutliche Erhöhung der Aufnahme von vor allem Milchprodukten mit verringertem Fettgehalt (wie Joghurt)
- Einführung von Leinöl (für w-3-Fettsäuren)
- erhöhter Verzehr von Hülsenfrüchten wie Linsen, Bohnen, Fisolen, Erbsen
- Gemüseaufnahme ausgerichtet auf die empfohlenen 3 Portionen
- Reduzierung der Alkoholaufnahme sowie der freien Zucker gemäß WHO, da diesbezüglich keine empfohlenen max. Werte der ÖGE verfügbar sind
- markante Reduzierung von Limonaden in Form von Cola sowie von Energydrinks
- Ersatz von Mineralwasser durch Leitungswasser (für THG und Flächenbedarf irrelevant)



Abb. B- 5: Die Gießener vegetarische Ernährungspyramide (Keller, 2014)

Folgende **Anpassungen** wurden in der **VEGAN Variante** nach der Gießener veganen Ernährungspyramide (siehe Leitzmann und Keller, 2020 und Weder et al., 2020) im Vergleich zu der OMNI IST-Variante vorgenommen:

- Absetzen der gesamten Tierprodukte (Fleisch- und Fleischprodukte, Fisch, Milch und Milchprodukte, Eier)
- Anpassung an den Kilokaloriengehalt der OMNI ÖGE Ernährung (2.043 kcal)
- deutlich erhöhter Verzehr von Hülsenfrüchten wie Linsen, Bohnen, Fisolen, Erbsen (für Protein)
- Einführung von Leinöl (für w-3-Fettsäuren)
- Steigerung der Gemüseaufnahme, ausgerichtet auf die empfohlenen 3 Portionen
- Reduzierung der Alkoholaufnahme sowie der freien Zucker gemäß WHO, da dies-bezüglich keine empfohlenen max. Werte der ÖGE verfügbar sind
- markante Reduzierung von Limonaden in Form von Cola sowie von Energydrinks
- Ersatz von Mineralwasser durch Leitungswasser (für THG und Flächenbedarf irrelevant)



Abb. B- 6: Vegane Gießener Ernährungspyramide (Weder et al., 2020; Grafik: Ecodemy, 2020)

- 2) Die **quantitative THG-Bilanzierung** der unterschiedlichen Ernährungsweisen erfolgt **auf Basis von CO<sub>2</sub>-Inventaren** von verschiedenen Lebensmitteln in Datenbanken des FiBL (LCA-Software Sima Pro 7.3) und den **Warenkorbdaten (Vorprojekte des FiBL zwischen 2009 und 2019)**

Das FiBL greift dabei auf folgende Datengrundlage bei der THG-Bilanzierung zurück:

- CO<sub>2</sub>-Inventardaten zu THG-Bilanzierung von über 450 konventionellen und biologischen Lebensmitteln in Österreich (Landwirtschaft mit seinen Vorleistungen und nachgelagerten Bereichen)
- Sekundärdaten von rund 200 nationalen sowie internationalen Publikationen zu CO<sub>2</sub>-Bilanzen von Lebensmitteln
- CO<sub>2</sub>-Inventardaten, Datenbanken GEMIS 4.42 und ECOINVENT v3.0
- Österreichische und internationale Statistiken sowie aktuelle nationale und internationale Literatur zu CO<sub>2</sub>-Bilanzierungen (Hörtenhuber et al. 2010, Lindenthal et al. 2010, Theurl et al. 2014, Lindenthal 2019)

➔ Bilanziert werden:

- Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)
- Methan (CH<sub>4</sub>)
- Lachgas (N<sub>2</sub>O)

- 3) **Berechnung der Flächeninanspruchnahme** der unterschiedlichen Ernährungsweisen primär **anhand der nationalen Vorarbeiten von De Bruckner und Schutter (2016) sowie des FiBL und der BOKU** (Schlatzer und Lindenthal, 2018b und 2019)

### Methodische Einschränkungen

- Die Versorgung mit allen bzw. bestimmten Nährstoffen konnte im Rahmen der Studie bei der Modellierung nicht betrachtet bzw. berücksichtigt werden. Generell betrifft das beispielsweise jodhaltiges Salz oder auch Vitamin D beispielsweise, das gerade in den Wintermonaten kritisch werden kann.
- Hinsichtlich der modellierten Ernährungsweisen wurde prinzipiell von den Empfehlungen der Österreichischen Gesellschaft für Ernährung (ÖGE) bzw. Gießener vegetarischen resp. veganen Ernährungspyramide ausgegangen. Dabei wurde primär auf den empfohlenen Gesamtkonsum der einzelnen Produktparten (Gemüse, Obst, Brot/Getreideprodukte, Fleisch, Milch und Milchprodukte, Fette und

Öle) geachtet und auf die empfohlene Kilokalorienmenge. Das bedeutet, dass die Aufnahme an empfohlenen Makro- und Mikronährstoffen möglicherweise von den üblichen Empfehlungen abweichen kann.

- Bestimmte wichtige Ernährungsempfehlungen für die vegane Ernährungsweise konnten aufgrund der fehlenden Werte nicht integriert werden. Diese spielen aufgrund der geringen Quantität prinzipiell jedoch eine untergeordnete Rolle bezüglich des Flächenverbrauchs und der THG.
- Im Falle von einzelnen fehlenden oder ungenauen Daten (bei dem Konsum einzelner Produkte) wurde der Verzehr von Alternativprodukten in der Relation dementsprechend höher angesetzt. Klarerweise gibt es eine Vielzahl an Lebensmitteln, die in den jeweiligen übergeordneten Produktgruppen konsumiert werden, jedoch in der vorliegenden Studie nicht aufscheinen. So wurde beispielsweise punkto Gemüsekonsum der Anteil bei anderen Gemüsesorten erhöht, um auf den empfohlenen Gesamtgemüseverzehr von 182,5 kg/Person/Jahr zu kommen – und damit die Aufnahme weiterer Gemüsesorten (wie Knoblauch, Avocados u.a.) zu kompensieren.
- Bei den Getränken wurde in den Unterrubriken Saft, Limonade und Energydrink jeweils eine Sorte ausgewählt. Hier ist eine enorme Bandbreite an Sorten und Produkten gegeben, jedoch war keine genauere Aufschlüsselung der konsumierten Getränke in den Daten der Statistik Austria, Erfahrungsberichten oder Konsumerhebung nach Menge verfügbar, was jedoch ohnehin nicht im speziellen Fokus dieser Studie lag.
- In den optimierten Szenarien wurde auf gesundheitliche Kriterien (Empfehlungen der DGE, ÖGE, Gießener vegetarische und vegane Ernährungspyramide) geachtet, die auch oft mit positiven ökologischen Effekten in Verbindung stehen (u.a. Reduktion der THG-Emissionen, Wasser- und Landverbrauch, Biodiversitätsschutz, s. u.a. Poore und Nemecek, 2018; Lindenthal et al., 2009 und 2010; Schlatzer, 2011; Zessner et al., 2011; WWF, 2017; Schlatzer und Lindenthal, 2018a).
- Der Konsum von Hülsenfrüchten wurde in dem optimierten Szenario auf 32 kg pro Person und Jahr erhöht. In der vorliegenden Studie wird von Bohnen ausgegangen, diese könnten in der Praxis beispielsweise mit Linsen, Lupinen oder anderen Alternativen ergänzt werden. Diese Erhöhung des Konsums von Hülsenfrüchten (und somit eine Abweichung von den Ernährungsempfehlungen) erfolgt deswegen, um den durch den reduzierten Fleischkonsum entstehenden möglichen Mehrbedarf hinsichtlich Energiezufuhr zu decken.

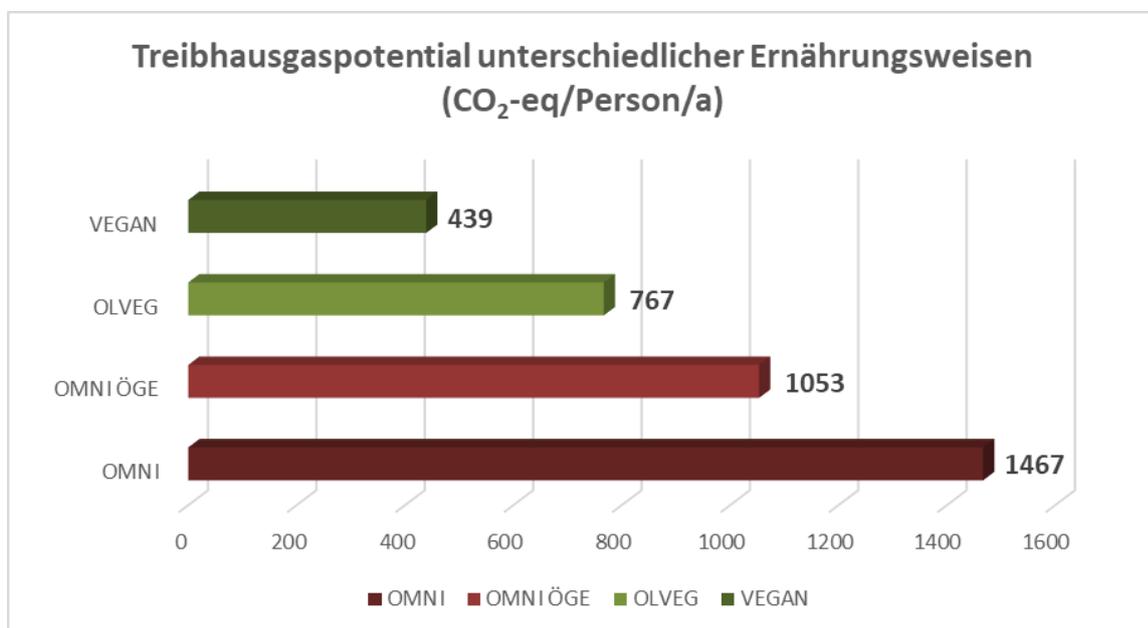
- Fertigprodukte wurden bei den Berechnungen nicht berücksichtigt, da hier die vorhandene Datenlage fehlt, um eine repräsentative Einschätzung der THG-Emissionen und des Flächenverbrauchs zu machen. Es gibt zwar einzelne Analysen zu Fertigprodukten, doch reichen diese vom Umfang nicht aus – gerade auch in den Bio-Varianten sind hier deutliche Engpässe gegeben.
- Laut dem Ernährungsbericht 2018 werden bereits 40% der aufgenommenen Gesamt-energie in Österreich außer Haus verzehrt, wobei Männer hier einen höheren Anteil aufweisen als Frauen (Rust et al., 2017). Aufgrund der Corona-Krise könnte es jedoch zu einem deutlichen Rückgang des Verzehrs außer Hauses gekommen sein. In den Szenarien der vorliegenden Studien wird in jedem Fall davon ausgegangen, dass der Hauptteil der verzehrten Lebensmittel zu Hause konsumiert wird.

## B-3 Ergebnisse

Die Hauptergebnisse gliedern sich in die quantitativen Resultate bezüglich der Treibhausgas(THG)-Bilanzierung sowie der Flächeninanspruchnahme der untersuchten vier verschiedenen Ernährungsvarianten. Quantitative Abschätzungen zur Reduktion des Bedarfs an Schlüsselgütern, die importiert werden – am Beispiel von Soja und Palmöl (Spill Over Effekte) – sowie eine kurze überblickshafte Darstellung wichtiger gesundheitlicher Aspekte von verschiedenen, gesünderen Ernährungsweisen runden die Ergebnisse ab.

### B-3.1 Die Treibhausgasbilanz der durchschnittlichen sowie der modellierten omnivoren, ovo-lacto-vegetarischen sowie veganen Ernährungsweise gemäß der entsprechenden Empfehlungen

Die Ergebnisse zu den THG-Emissionen konnten nach finaler Errechnung für jeden Ernährungsstil entsprechend verglichen werden. Es ist ein deutlicher Unterschied zwischen den unterschiedlichen Ernährungsweisen festzustellen. Eine durchschnittliche, omnivore Ernährung verursacht in Summe 1.467 CO<sub>2</sub>-eq und eine an die Richtlinien der ÖGE angepasste Ernährung hingegen 1.053 CO<sub>2</sub>-eq pro Person und Jahr. Dies entspricht einer THG-Reduzierung von **28,2%**, was vor allem auf den wesentlich geringeren Anteil an Fleisch- und Wurstprodukten in der OMNI ÖGE Variante zurückzuführen ist (siehe Abb. B-7).



Anm.: OMNI = omnivor resp. durchschnittliche Ernährung in Österreich, OMNI ÖGE = gemäß Empfehlungen der ÖGE, OLVEG = ovo-lacto-vegetarisch nach ovo-lacto-vegetarischer Gießener Ernährungspyramide, VEGAN = gemäß veganer Gießener Ernährungspyramide

**Abb. B- 7: Treibhausgasbilanz der durchschnittlichen sowie der modellierten omnivoren, ovo-lacto-vegetarischen sowie veganen Ernährungsweise (Eigene Darstellung)**

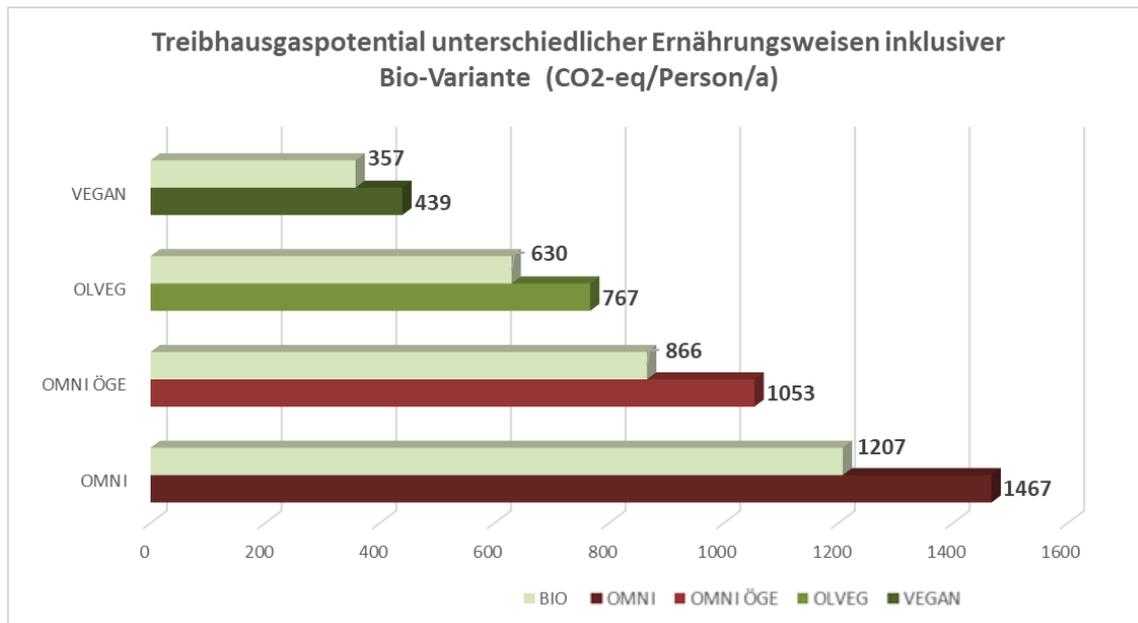
Eine ovo-lacto vegetarische Ernährung spart mit 767 CO<sub>2</sub>-eq in Summe, grosso modo fast die Hälfte an THG (**47,7%**) im Vergleich zu der OMNI IST Ernährung ein. Das größte THG-Einsparpotential kann durch einen Umstieg auf eine vegane Ernährung mit lediglich 439 CO<sub>2</sub>-eq erzielt werden, was einer Einsparung von mehr als zwei Drittel der THG (**70,1%**) entspricht. Das große Einsparpotential der vegetarischen Ernährungsweisen geht vor allem auf den reduzierten oder nicht vorhandenen Anteil an tierischen Produkten zurück.

Anmerkung: Die Energie für die Zubereitung der Speisen ist nicht in der THG-Berechnung inkludiert sowie THG-Emissionen durch verarbeitete Produkte wie auch von Außer-Haus verzehrte Produkten sind nicht berücksichtigt, d.h. die Berechnungen basieren auf den Verzehr, der nur bis zum Supermarktregal verarbeiteten Lebensmitteln, entsprechend dem Energiebedarf einer Person pro Jahr (s. Kap. Methode).

### **B-3.2 Die Treibhausgasbilanz der modellierten Ernährungsweisen in der konventionellen und biologischen Variante**

Bei den Berechnungen der unterschiedlichen Ernährungsweisen in den biologischen Varianten, d.h. mit einem 100%igen Anteil an biologischen Produkten, kann man erkennen, dass hier das Einsparpotential noch erhöht werden kann. Am deutlichsten fällt das THG-Einsparpotential in der omnivoren Variante, gefolgt von der OMNI ÖGE Variante auf (siehe Abb. B-8).

Der Grund für die großen Unterschiede hinsichtlich des Bio-Einsparpotentials bei den omnivoren Varianten gegenüber den vegetarischen Varianten liegt zum einen an den prinzipiell geringeren THG-Emissionen der vegetarischen Varianten. Zum anderen geht das größere Einsparpotential darauf zurück, dass biologische tierische Produkte wie beispielsweise Milch im Gegensatz zu konventionellen tierischen Produkten eine im Schnitt um 10-20% bessere THG-Bilanz aufweisen (Lindenthal, 2010).



Anm.: OMNI = omnivor resp. durchschnittliche Ernährung in Österreich, OMNI ÖGE = gemäß Empfehlungen der ÖGE, OLVEG = ovo-lacto-vegetarisch nach ovo-lacto-vegetarischer Gießener Ernährungspyramide, VEGAN = gemäß veganer Gießener Ernährungspyramide, jeweiligen BIO-VARIANTEN = hellgrün

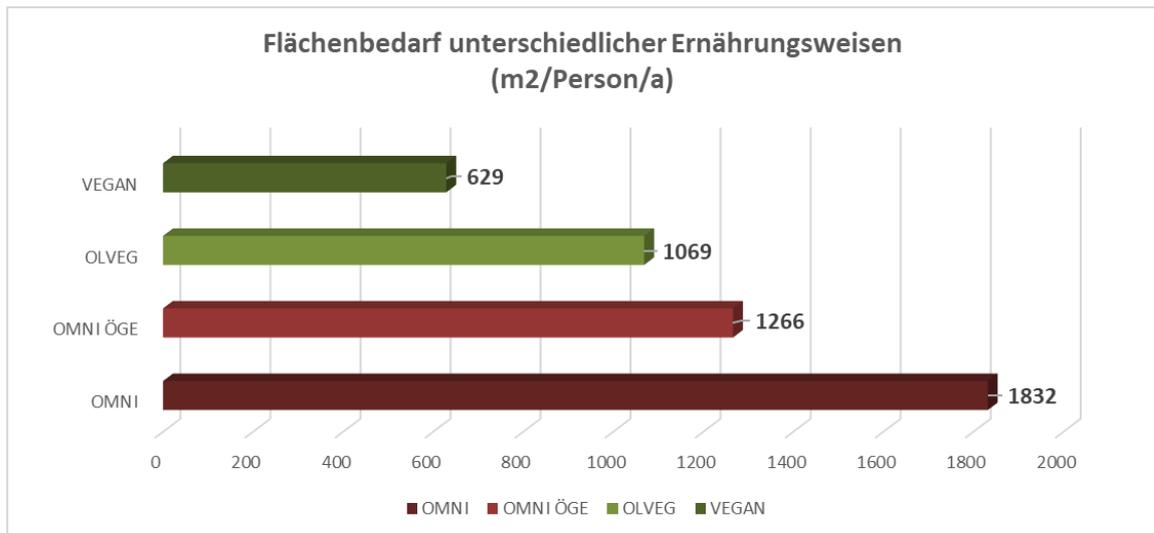
**Abb. B- 8: Treibhausgasbilanz der durchschnittlichen sowie der modellierten omnivoren, ovo-lacto-vegetarischen sowie veganen Ernährungsweise in der konventionellen sowie in der biologischen Variante (Eigene Darstellung)**

Eine ovo-lacto-vegetarische Ernährung in der Bio-Variante spart **57%** gegenüber der konventionellen OMNI IST Variante ein. Das größte Einsparpotential von allen Ernährungsweisen weist mit ca. drei Viertel (**76%**) Einsparung aller THG die biologische VEGAN Variante auf. Eine Umstellung von der durchschnittlichen OMNI IST Ernährung auf eine OMNI ÖGE Ernährung in der Bio-Variante spart auch bereits 41% ein, wobei hier der biologische Aspekt mit 13% einen überproportionalen Anteil an den assoziierten THG in Relation zu den anderen Ernährungsweisen hat (hinsichtlich des Anteils des Bio-Einsparpotentials bei der veganen Variante liegt man hingegen bei 6%).

### B-3.3 Der unterschiedliche Flächenbedarf der unterschiedlichen Ernährungsweisen im Inland und Übersee (Fokus Sojafuttermittel, Palmöl)

#### B-3.3.1 Flächenbedarf der unterschiedlichen Ernährungsmuster

Ähnlich wie bei den THG verhält es sich bei den unterschiedlichen Ernährungsweisen und ihrem Einsparpotential punkto Flächenverbrauch. So benötigt eine durchschnittliche, omnivore Ernährung mit 1.832 m<sup>2</sup> pro Person und Jahr die mit Abstand größte Fläche von allen Ernährungsweisen (siehe Abb. B-9).



Anm.: OMNI = omnivor resp. durchschnittliche Ernährung in Österreich, OMNI ÖGE = gemäß Empfehlungen der ÖGE, OLVEG = ovo-lacto-vegetarisch nach ovo-lacto-vegetarischer Gießener Ernährungspyramide, VEGAN = gemäß veganer Gießener Ernährungspyramide

**Abb. B- 9: Treibhausgasbilanz der durchschnittlichen sowie der modellierten omnivoren, ovo-lacto-vegetarischen sowie veganen Ernährungsweise (Eigene Darstellung)**

Die geringste Fläche nimmt eine vegane Ernährungsweise mit 629 m<sup>2</sup> pro Person und Jahr in Anspruch. Das entspricht einem Einsparpotential von ca. 2/3 der Fläche (66%) gegenüber der durchschnittlichen Ernährungsweise in Österreich, womit auch das größte Einsparpotential gegeben ist. Eine ovo-lacto-vegetarische Ernährung spart ca. 42% der Fläche gegenüber der Durchschnittsernährung pro Jahr und Person ein – und eine Ernährung nach den ÖGE-Empfehlungen spart knapp ein 1/3 der Gesamtfläche ein.

Wie auch bei den THG-Emissionen sind die Relationen wichtiger als die de facto Landanspruchnahme der Ernährungsweisen, da die absoluten Werte von vielen Faktoren abhängen und dadurch eine gewisse Schwankungsbreite gegeben ist (siehe auch Kap. Diskussion). Der primäre Grund für die geringere Flächeninanspruchnahme im Fall von OMNI ÖGE, OLVEG und VEGAN liegt in dem Anteil an tierischen Produkten – je geringer, desto geringer der Impact auf den Flächenbedarf.

### **B-3.3.2 Flächenbedarf von Sojafuttermitteln und Palmöl in Übersee sowie Abschätzung der Reduktionspotentiale**

Durch den verringerten Fleischkonsum in den modellierten Ernährungsweisen OMNI ÖGE, OLVEG und VEGAN kommt es zu Einsparungen oder Umwidmungen von bestehenden Flächen im Inland.

Hinzu kommen auch Spill Over Effekte auf die Flächennutzung im Ausland (siehe Kap. B-3.3.3). Bereits eine Verringerung des Fleischkonsums um 13% führt zu einer freiwerdenden Fläche von 122.032 ha, womit theoretisch 100% des Palmölbedarfs von Österreich hierzulande durch einen Eigenanbau von Palmölalternativen wie Raps und Sonnenblume (Verhältnis 50/50) gedeckt werden kann (siehe Tab. B-3). Im Zuge der Berechnungen wurden die geringeren Erträge dieser Anbaukulturen gegenüber Palmöl berücksichtigt, womit sich der Flächenbedarf dementsprechend erhöht hat.

**Tab. B- 3: Flächenbedarf (ha) für einen teilweisen oder vollständigen Anbau von Sojafuttermitteln und Palmöl in unterschiedlichen Reduktionszenarien (%) zum Fleischkonsum und deren Auswirkung auf die freiwerdenden Flächen in Österreich (Eigene Darstellung)**

Substitution	Fl.-Bedarf Ö (ha)*	Fleischkonsum	freiwerdende Fl. (ha)
100% Palmöl	121.316	-13,0%	122.032
35% Palmöl (o. Agrotreibstoffe)	42.502	-4,6%	43.180
100% Soja (Übersee)	193.050	-21,0%	197.128
100% Soja und 35% Palmöl	235.552	-25,0%	234.676
100% Soja und 100% Palmöl	314.366	-33,5%	314.466

\*auf Grundlage von Sonnenblumen- und Rapsanbau zu jeweils 50%; Fl. = Fläche

Bereits bei einer Reduzierung des Fleischkonsums um ca. 1/5 (21%) würde der gesamte österreichische Sojafuttermittelimport von 500.000 t wegfallen, da auf den freiwerdenden Flächen die derzeitig benötigten und importierten Sojafuttermittel komplett in Österreich angebaut werden könnten – ohne zusätzliche Flächen in Anspruch nehmen zu müssen. Es würde dann zudem eine Restfläche von 4.000 ha übrig bleiben.

Das große Flächeneinsparpotential (wie auch das große THG-Mitigationspotential) bei pflanzenbetonten Ernährungsweisen liegt daran, dass bei der Herstellung von pflanzlichen Produkten weit weniger Kilokalorien verloren gehen – dagegen ist **für 1 kcal Fleisch ist im Schnitt 4 bis 10 kcal pflanzliche Energie durch Futtermittel erforderlich** (Schlatzer und Lindenthal, 2018b).

- ➔ Das heißt, dass durch Etablierung von nachhaltigeren, pflanzenbetonten Ernährungsweisen insgesamt die Autarkie von Österreich erhöht werden kann und so die Abhängigkeit bzw. die Vulnerabilität hinsichtlich der Sojafuttermittel vom Ausland vollständig abgebaut wird.

Eine Verringerung des Fleischkonsums um ein Drittel (-33,5%) würde sogar zur Folge haben, dass genug Flächen (314.466 ha) frei werden, dass man die gesamten importierten Sojafuttermittel sowie das importierte Palmöl in Österreich anbauen könnte.

### B-3.3.3 Spill Over Effekte auf Exportländer

Die enorme, globale Nachfrage nach Palmöl (primär für Agrotreibstoffe, Lebensmittel) und Soja (primär als Futtermittel) hat soziale und ökologische Konsequenzen in den Anbauregionen zur Folge.

In den größten Anbauländern und gleichzeitig den wichtigsten Exportländern Indonesien und Malaysia hat die enorme flächenbezogene Ausbreitung der **Ölpalmsplantagen** zu gravierenden sozialen Problemen, wie Land Grabbing und Verdrängung von Menschen und kleinbäuerlicher Landwirtschaft geführt. Die Gefährdung von wertvollen Ökosystemen und seltenen Tierarten sowie der Einfluss auf den Klimawandel sind damit gleichermaßen verbunden – was klarerweise auch stark auf die Nachfrage und den Import von Palm- und Palmkernöl durch die EU bzw. Österreich zurückgeht (siehe weiters Schlatzer und Lindenthal, 2019b).

**Soja** ist neben der Rinderhaltung einer der wesentlichen treibenden Faktoren für die Regenwaldabholzung und Umwandlung von Savannen, vor allem in Brasilien und Argentinien sowie in Paraguay und Bolivien. Daraus resultiert zum einen ein Verlust wichtiger Regenwaldflächen und damit verbundenen Kohlenstoffemissionen sowie der Verlust des Kohlenstoffsenkenpotentials, was deutliche Folgen für den Klimawandel hat. Global gesehen können auf Landnutzungsänderungen und Abholzungen – primär auf Regenwälder – 17,4% der anthropogenen THG zurückgeführt werden.

Zum anderen hat das wie auch im Falle des Palmöls soziale Konsequenzen, wie der Verlust der Lebensgrundlage indigener Bevölkerungen. Hinzu kommt der Verlust wichtiger Arten: Jede 5. Baum-, Säugetier- und Pflanzenart ist im Amazonas beheimatet.

Der Großteil des produzierten und gehandelten Sojas ist zudem gentechnisch verändert und wird in Monokulturen unter einem hohen Einsatz von Pestiziden (wie Glyphosat) hergestellt, die zur Auslaugung von wichtigen Böden sowie Umwelteinträgen von Schadstoffen führen. Ebenso sind gesundheitliche Implikationen aufgrund des Pestizideinsatzes für die Menschen in der Landwirtschaft in den Anbauregionen zu erwähnen.

#### **Positiver Spill Over Effekt einer Senkung oder Beseitigung der Importabhängigkeit punkto Sojafuttermittel und Palmöl auf die Anbauländer:**

In den Anbauländern könnten diese Flächen einerseits den zuvor enteigneten indigenen Bevölkerungen zurückgegeben werden oder gegebenenfalls auch für die Steigerung der lokalen Resilienz resp. für den Eigenanbau von Kleinbäuer\*innen genutzt werden.

Es wäre auch ein positiver Impact auf die Biodiversität gegeben. Zu den wichtigsten Treibern der Biodiversitätskrise zählen die Landnutzung und Landnutzungsänderungen wie Entwaldung und Umwandlung von natürlichen Ökosystemen in Agrarflächen (Akademie der Wissenschaften, 2020). Dementsprechend lautete die Forderung – an oberster Stelle konstatiert – im Rahmen eines aktuellen Zehn-Punkte-Plans der nationalen Akademie der

Wissenschaften (2020) in Deutschland zum Schutz der Biodiversität die Reduktion des Fleischkonsums und der Lebensmittelverluste in Deutschland bzw. Europa.

Durch die reduzierte Abholzung für Sojafuttermittel würden auch geringere THG-Emissionen die Folge sein.

### B-3.4 Gesundheitliche Bewertung von nachhaltigeren resp. vegetarischen Ernährungsweisen

Bei einer Umstellung auf **gesündere Ernährungsweisen** könnten laut Vereinten Nationen **weltweit 11 Millionen Tote pro Jahr vermieden** werden (UN, 2019). Das würde global eine Verringerung aller Todesfälle von Erwachsenen um 19 bis zu 24% bedeuten (EAT-Lancet Commission on food, planet, and health, 2019). Dies beinhaltet auch eine große Reduktion des Konsums tierischer Produkte, ist jedoch nicht als Trade off zu sehen, sondern als klarer gesundheitlicher Benefit einer Adaption einer klimafreundlicheren Ernährung (APCC, 2018).

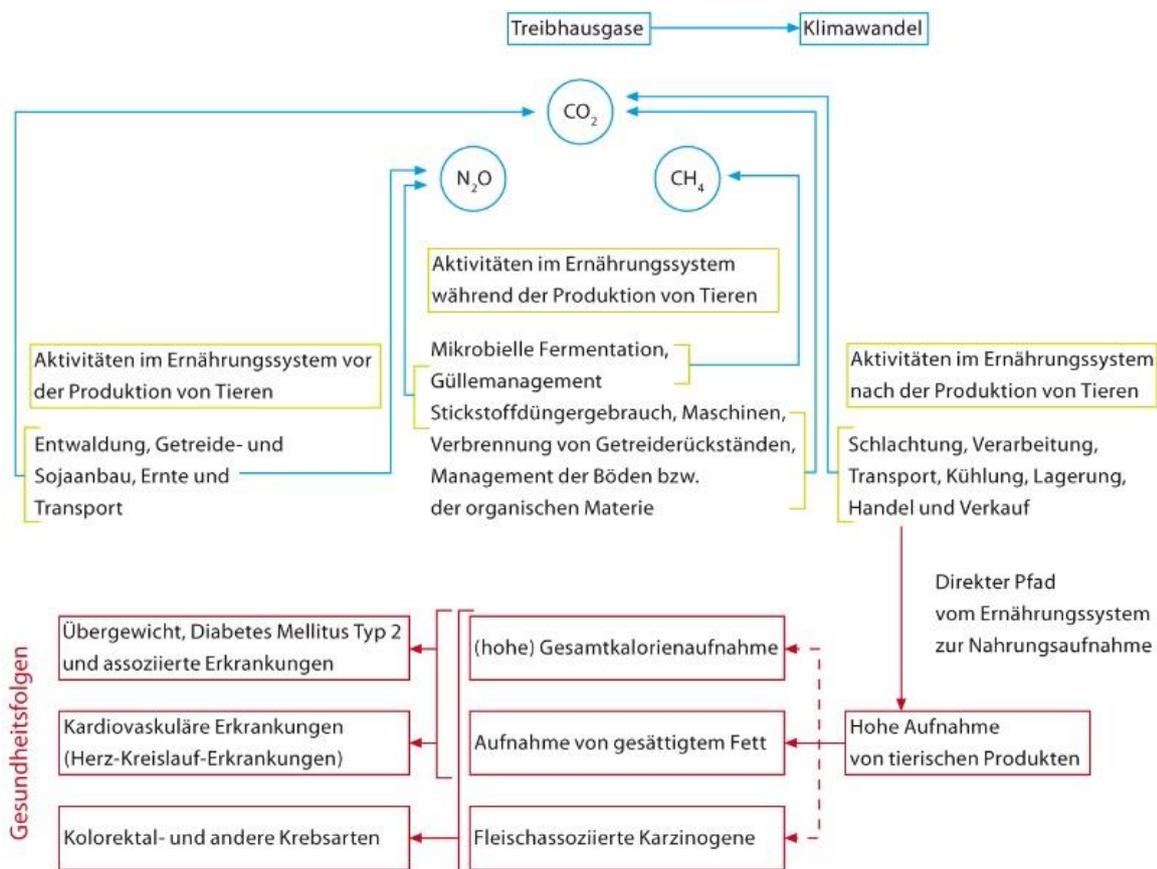


Abb. B- 10: Schematische Darstellung des Zusammenhangs zwischen dem Einfluss der Produktion und dem Konsum von Tieren auf Klima und Gesundheit (Darstellung: Schlatzer, 2011 bas. auf Friel et al., 2009)

Eine Studie von Friel et al. (2009) hat gezeigt, dass bereits eine Reduktion um 30% des Tierproduktionskonsums im Sinne des Klimawandels zu 18.000 weniger Toten in den UK in Folge von Herz-Kreislauf-Erkrankungen pro Jahr bedeutet (siehe Abb. B-10 für schematische Darstellung).

Die Wahl einer gut geplanten ovo-lacto-vegetarischen oder veganen Ernährungsweise kann zudem das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes Mellitus 2, Bluthochdruck und Dickdarmkrebs deutlich senken (Leitzmann und Keller, 2020).

	<p><b>Academy of Nutrition and Dietetics (AND), USA 2016</b></p> <p>»Es ist die Position der Academy of Nutrition and Dietetics, dass eine gut geplante vegetarische Ernährung, inklusive einer veganen Ernährung, gesund und bedarfsgerecht ist und womöglich gesundheitliche Vorteile in der Prävention und Therapie einiger Erkrankungen bieten könnte. Diese Ernährungsweisen sind angemessen für alle Lebensabschnitte inklusive der Schwangerschaft, Stillzeit, dem Säuglings-, Kindes- und Jugendalter sowie für Senioren und Athleten.«</p>
	<p><b>Direcção-Geral de Saúde (DCS), Portugal 2015</b></p> <p>»Wenn sie richtig geplant sind, können vegetarische Kostformen, inklusive lacto-ovo vegetarischer und veganer Ernährungsweisen, gesund und bedarfsdeckend in jeder Phase des Lebenszyklus und außerdem effektiv in der Prävention und Therapie einiger chronischer Erkrankungen sein.«</p>
	<p><b>Dietitians of Canada (DC), Kanada 2014</b></p> <p>»Eine gesunde vegane Ernährung bietet viele gesundheitliche Vorteile wie geringere Raten an Adipositas, Herzkrankungen, Bluthochdruck, Hypercholesterinämie, Typ-2-Diabetes und an einigen Krebsarten. [...] Eine gesunde vegane Ernährung kann den menschlichen Nährstoffbedarf in jeder Phase des Lebens inklusive der Schwangerschaft, der Stillzeit und des Seniorenalters decken.«</p>
	<p><b>National Health and Medical Research Council of Australia (NHMRC), Australien 2013</b></p> <p>»Adäquat geplante vegetarische Ernährungsformen, inklusive veganer Ernährungsweisen, sind gesund und bedarfsdeckend. Gut geplante vegetarische Kostformen sind für Menschen in jeder Lebensphase angemessen. Menschen, welche einer veganen Ernährung folgen, können ihren Nährstoffbedarf decken, so lange sie auch ihren Kalorienbedarf decken und eine angemessene Vielfalt an pflanzlichen Lebensmittel über den Tag verteilt konsumieren.«</p>
	<p><b>British Nutrition Foundation (BNF), Großbritannien 2005</b></p> <p>»Eine gut geplante, ausgewogene, vegetarische oder vegane Ernährung kann ernährungsphysiologisch angemessen sein [...]. Studien mit vegetarischen und veganen Kindern aus Großbritannien haben gezeigt, dass ihr Wachstum und ihre Entwicklung im Normbereich lagen.«</p>

**Abb. B- 11: Positionen von internationalen Ernährungsgesellschaften zu vegetarischen Ernährungsformen (Rittenau, 2020)**

Laut der weltweit größten Ernährungsorganisation Academy of Nutrition and Dietetics (2016) können gut geplante **vegetarische Ernährungsformen– inklusive der veganen – gesund** und ernährungsphysiologisch angemessen sein sowie gesundheitliche Vorteile bei der Prävention und Behandlung bestimmter Krankheiten haben. Diese Ernährungsformen sind zudem **für alle Lebensabschnitte geeignet**, inklusive Schwangerschaft, Stillzeit, Säuglingsalter, Kindheit, Jugend und Alter sowie für Athletinnen und Athleten

(Academy of Nutrition and Dietetics, 2016).<sup>2</sup> Zahlreiche weitere internationale Ernährungsorganisationen haben ähnliche Statements zu den ovo-lacto-vegetarischen und veganen Alternativen abgegeben (siehe Abb. B-11).

---

<sup>2</sup> Als innovativ kann auch gesehen werden, dass die A.N.D. (2016) erstmals die Thematik der ökologischen Impacts von Ernährungsweisen bei ihrem letzten Statement einfließen haben lassen. So sind pflanzenbasierte Ernährungsweisen „**nachhaltiger**“ als Ernährungsformen mit einem hohen Anteil an Tierprodukten, da sie weniger natürliche Ressourcen verbrauchen und mit deutlich weniger Umweltschäden verbunden sind.“

## B-4 Diskussion

Hinsichtlich der Methode sind Unterschiede zwischen der vorliegenden und anderen Studien gegeben. Wolbart (2019) wie auch Zessner et al. (2011) gehen bei der üblichen durchschnittlichen österreichischen Ernährung zunächst von der gesamten Produktion in Österreich aus, unter der Verwendung der Daten von Statistik Austria. So wird der jährliche Bruttokonsum pro Person ermittelt. Es wird dann in weiterer Folge mit Konversionsfaktoren bei der Tierproduktion, mit Korrekturfaktoren für die Lebensmittelverluste beispielsweise, als auch mit der Thematik von für den Import und Export bestimmten Lebensmitteln (und der damit verbundenen Problematik der Zwischenverarbeitungsschritte im In- und Ausland) gerechnet.

In der hier vorliegenden Studie wurde primär mit den Daten aus dem Österreichischen Ernährungsbericht von Rust et al. (2017) gearbeitet und Ergänzungen sowie Abgleichungen mithilfe der Daten der österreichischen Konsumerhebung der Statistik Austria (2014/15) gemacht. Dadurch sollte sich ein schärferes Bild des tatsächlichen Verzehrs ergeben und die Realität in der durchschnittlichen Kilokalorienaufnahme pro Person in Österreich besser widerspiegeln. Das erklärt auch die tendenziell niedrigeren Werte im Vergleich zu anderen Studien im deutschsprachigen Raum (siehe Tab. B-4 sowie Abb. B-7). Die Werte bewegen sich hierbei zwischen 366 und 2.851 kg CO<sub>2</sub>-eq für eine vegane resp. eine durchschnittliche, omnivore Ernährungsweise.

**Tab. B -4: Treibhausgasemissionen unterschiedlicher Ernährungsweisen im Vergleich verschiedener Studien (kg CO<sub>2</sub>-eq/Person/Jahr)**

omnivor, durchschnittl.	omnivor, optimiert	ovo-lacto-vegetarisch	vegan	Land	Quelle
1257*		849	366	Österreich	Wolbart (2019)
2210**	1740			Österreich	De Schutter und Bruckner (2015)
2586-2851***				Österreich	De Schutter und Bruckner (2015)
1760		1160	940	Deutschland	UBA (2016)
2050	1820	1560	960	Deutschland	Meier und Christen (2013)
1837	1495	1380	1124	Deutschland	Jungbluth et al. (2015)

\* exkl. Getränke, Tees, Kakao, verarbeitete Lebensmittel

\*\* inkl. Getränke, Kaffee, Tees, Kakao und verarbeitete Lebensmittel

\*\*\* inklusives Haushalts- und Food-Service-Ebene

Als wichtiger zu erachten sind jedoch nicht die absoluten Werte, sondern die möglichen Einsparpotentiale. Hier kann man auch in der Literatur sehr starke Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Ernährungsweisen erkennen. Bei dem Vergleich mehrerer internationaler Studien kann man erkennen, dass die Ergebnisse der vorliegenden Studie eher im oberen Bereich hinsichtlich des Einsparpotentials einer omnivoren, gesünderen (an Gesundheitsrichtlinien von ÖGE, DGE, WHO o.ä. angepassten) Ernährung im Gegensatz zu einer durchschnittlichen Ernährung (mit einem hohen Fleischanteil) gelagert sind (siehe Tab. B-5). Ebenso sind die Einsparungen hinsichtlich der vegetarischen und veganen Option im höheren Bereich anzusiedeln, wobei letztere Einsparung dem Ergebnis einer Vorgängerstudie von Wolbart entspricht (-71 gegenüber -70%).

Hinsichtlich des Flächenbedarfs sind bezüglich der absoluten Einsparungen größere Unterschiede sowie eine größere Schwankungsbreite (629 m<sup>2</sup> bis zu 3800 m<sup>2</sup> für eine vegane resp. eine durchschnittliche, omnivore Ernährung zu erkennen (siehe Tab. B-6). Neben dem Aspekt der Systemgrenzen (siehe auch unten) kommt hinzu, dass im Gegensatz zu mehreren Studien der direkte Verzehr als Grundlage genommen wurde. Wenn man den Lebensmittelabfall beispielsweise hinzurechnen würde, wäre auch die Einsparung punkto Flächeninanspruchnahme deutlich größer als in der vorliegenden Studie. Alleine der Anteil der gesamten, vermeidbaren Lebensmittelabfälle in Österreich beläuft sich auf bis zu 1 Mio. t (siehe weiters Lindenthal und Schlatzer, 2020).

**Tab. B- 5: Vergleich zu verschiedenen Vorstudien hinsichtlich der Reduktionspotentiale von Treibhausgasen durch den Umstieg auf eine optimierte omnivore, ovo-lacto vegetarische sowie vegane Ernährungsweise, ausgehend von einer durchschnittlichen omnivoren Ernährung (in %)**

omnivor, optimiert nach Empfehlungen	ovo-lacto- vegetarisch	vegan	Land	Quelle
-28	-48	-70	Österreich	vorliegende Studie
	-32	-71	Österreich	Wolbart (2019)
-12	-24	-52	Deutschland	Meier und Christen (2012)
-29	-45		Deutschland	Taylor (2000)
	-25	-35	Schweiz	Jungbluth et al. (2015)
	-74	-90	Italien	Baroni u. a. (2006)
	-34	-41	Italien	Rosi et al. (2017)
	-13	-	Italien	Pairotti et al. (2015)
	-22	-35	Niederlande	van Dooren et al. (2013)
	-33	-48	Dänemark	Werner et al. (2014)
	-	-48	Finnland	Risku-Norja et al. (2009)
	-35	-50	Großbritannien	Scarborough et al. (2014)
	-22	-26	Großbritannien	Berners-Lee et al. (2012)
-1 bis +12	-33	-53	USA	Heller und Keoleian (2014)
-9 bzw. +11 bzw. +6			USA	Tom et al. (2015)
-17*			UK	Green et al. (2015)
-25			AUS	Hendrie et al. (2014)
	-26	-55	CH/D/NL	Jungbluth et al. (2012)
-13	-37	-45	global	Aleksandrowicz et al. (2016)

\*Anm.: basierend auf Netto-Verzehr (ohne Lebensmittelabfall und Import-/Exportbilanz)

**Tab. B- 6: Vergleich der Ergebnisse hinsichtlich Flächenbedarfs unterschiedlicher Ernährungsweisen mit Vorstudien (in m<sup>2</sup>/Person/Jahr)**

omnivor	omnivor, optimiert nach Empfehlungen	ovo-lacto-vegetarisch	vegan	Land	Quelle
1832	1266	1069	629	Österreich	vorliegende Studie
3600	2600			Österreich	De Schutter und Bruckner (2016)
3600	2580			Österreich	Zessner et al. (2011)
2098 / 2089	1786	1527	1052	Deutschland	Meier und Christensen (2013)
2396				Deutschland	Wiegmann et al. (2005)
1909				Holland	Gerbens Leenens et al. (2006)
ca. 3800	3200	2000	ca. 800	Schweden	Bryngelsson et al. (2016)
1562 (2397)*	1299*			Deutschland	WWF (2015)

\* = in Klammer: heutiger Pro-Kopf Gesamtbedarf an Ackerfläche in Deutschland (2050: 1166 m<sup>2</sup>; bei 350 g Fleisch); 2397 m<sup>2</sup>: Flächenbedarf im In- und Ausland

Anm.: Ergebnisse der vorliegenden Studie (erste Zeile) basierend auf Netto-Flächenbedarf je Ernährung (ohne Lebensmittelabfall und Import-/Exportbilanz)

**Unsicherheiten und Unterschiede** bezüglich der teilweise stark abweichenden Werte können u.a. auf folgende Aspekte zurückgeführt werden (auch nach Wolbart, 2019):

- Systemgrenzen sind generell entscheidend (Landwirtschaft, Einbezug der Vorproduktion, Konsum, Abfall auf Haushaltsebene oder auch)
- Fleisch: Verwendung von Brutto- oder Netto-Werten (Bezug sollte eher auf essbaren Anteil sein)
- Einbezug indirekter THG-Emissionen aus den Landnutzungsänderungen, beispielsweise durch Abholzung von Wäldern für landwirtschaftliche Flächen (15-40% laut diverser Studien zit. in De Schutter et al., 2015 – für Österreich ist ein entsprechender Anteil von 15-20% gemäß De Schutter et al., 2015 plausibel)
- Berücksichtigung des Senkenpotentials resp. des CO<sub>2</sub>-Speicherpotentials: die – im Fall von Regenwäldern sehr entscheidende – Fläche würde in Folge mehr CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre binden können, wenn sie für Aufforstung bzw. Wälder anstelle für Ackerland bzw. Sojafuttermittel (geringeres Senkenpotential) genutzt wird (siehe weiters Stehfest et al., 2009).
- Berechnungsgrundlage für Methan hinsichtlich CO<sub>2</sub>-eq: Faktor 21 oder 25
- Verfügbarkeit und Qualität der Daten u.a. zu Lebensmittelverzehr

Summa summarum, sehr entscheidend bezüglich der Ergebnisse, sind die festgesetzten **Systemgrenzen** sowie die Einbeziehung grundlegender Faktoren. Es sollten klare Systemgrenzen festgelegt werden und eine Standardisierung der Systemgrenzen würde zudem Sinn machen, da dies einer der Hauptgründe für die starke Abweichung der Werte in der Literatur ist.

Es kann konstatiert werden, dass die wichtigsten Nachhaltigkeitsindikatoren für eine gesamtheitliche Betrachtung zu berücksichtigen sind. Die in dieser Studie gewählten THG,

die Landinanspruchnahme und der Faktor Gesundheit können als wichtigste Indikatoren bzw. Anhaltspunkte hierfür gesehen werden.

Bezüglich der Landinanspruchnahme ist natürlich auch zwischen Weide- und Ackerland zu differenzieren. In diesem Kontext ist auch die Almwirtschaft differenziert zu betrachten. Almen stellen beispielsweise ein Kulturgut dar und können eine Rolle für die Ernährungssouveränität spielen.

Der Anteil der produzierten Milch auf den Almen an der Gesamtmilchproduktion liegt jedoch bei ca. 2,3% und der Anteil der auf Almen produzierten Fleischmenge an der österreichischen Gesamtfleischproduktion macht lediglich 3% aus. Heumilch (Verbot von Silage in der Fütterung) hat einen Anteil von 13% und Biomilch 16% an der gesamten österreichischen Liefermenge. In Österreich werden ca. 16 % der gesamten Rinder und ca. 10 % der gesamten Kühe auf die Almen getrieben (Schlatzer und Lindenthal, 2018b)..

Während der Alpung werden – wenn überhaupt – nur sehr geringe Mengen an Kraftfutter zugefüttert. Dies ist im Kontext mit den Kraftfuttermitteln (speziell Sojafuttermittel aus Brasilien) als positiv zu erachten. Es ist jedoch ein deutlicher Trend in Richtung Abnahme der Almwirtschaft zu erkennen, um mehr als die Hälfte bei den Almflächen bzw. um mehr als ein Drittel bei den Almwirtschaftsflächen und Almfutterflächen (siehe weiters Schlatzer und Lindenthal, 2018b).

## B-5 Handlungsempfehlungen für die Etablierung nachhaltiger Ernährungsweisen (für Entscheidungsträger\*innen/UniNEtZ)

Im September 2019 hat Österreich den Klimanotstand ausgerufen.<sup>3</sup> Um die THG-Emission im Sinne des Paris Agreements zu reduzieren und gleichzeitig wichtige Co-Synergien für Gesundheit und die Ernährungssicherung zu erwirken, sollten entsprechende Maßnahmen auf allen Ebenen gesetzt werden. Aus den Ergebnissen sowie der gesamtgesellschaftlichen Betrachtung lassen sich nun **Empfehlungen für die Etablierung einer möglichst nachhaltigen und ressourcenschonenden Ernährung** ableiten (gemäß Lindenthal und Schlatzer, 2020):

### I. Aufzeigen von vegetarischen und veganen Ernährungsoptionen

- 1) *Kompetente Wissensvermittlung bezüglich der Impacts der verschiedenen Ernährungsstile (Bildungsinitiativen in Schulen, eigener Fokus auf Gärtnern und Kochen, Ernährungslehre als Pflichtfach)*
- 2) *Trade Offs von Ernährungsweisen und Co-Benefits von gut geplanten vegetarischen resp. veganen Ernährungsweisen aufzeigen*
- 3) *Ökologische Kriterien bei der Bewertung von Ernährungsstilen miteinbeziehen*
- 4) *Verstärkte Integration vegetarischer und veganer Gerichte in der Ausbildung von Köch\*innen*
- 5) *Anreize setzen, um den Anbau von Hülsenfrüchten für die Humanernährung und von hochwertigen Ölen (wie Leinöl, Walnussöl etc.) zu forcieren*

Zu den möglichen Zielen: Auf der C40-Konferenz in Kopenhagen wurde eine „Good Food Cities Declaration“ aufgesetzt. Im Rahmen dieser Initiative, die mit der EAT-Lancet-Kommission assoziiert ist, wurde eine Studie unter Beteiligung der Universität von Aberdeen „Addressing food-related consumption-based emissions in C40 cities“ durchgeführt.

Der Konsum von Fleisch- und Milchprodukten für die C-40 Städte liegt durchschnittlich bei 58 resp. 108 kg pro Person und Jahr. Auf tierische Produkte geht dabei ca. 75% und auf pflanzliche Produkte 25% der lebensmittelbezogenen THG-Emissionen zurück. In dieser Studie finden sich auch zwei mögliche Zielsetzungen für die Reduzierung der konsum-basierten Emissionen: Ein progressives und ein ambitioniertes Ziel mit 16 bzw. 0 kg Fleischverzehr bzw. 90 bzw. 0 kg Verzehr von Milchprodukten pro Person und Jahr. Ersteres Ziel orientiert sich an den Empfehlungen der EAT-Lancet Kommission (2019).<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> [https://www.parlament.gv.at/PAKT/PR/JAHR\\_2019/PK0944/](https://www.parlament.gv.at/PAKT/PR/JAHR_2019/PK0944/)

<sup>4</sup> [https://c40-production-images.s3.amazonaws.com/other\\_uploads/images/2269\\_C40\\_CBE\\_Food\\_250719.original.pdf?1564075020](https://c40-production-images.s3.amazonaws.com/other_uploads/images/2269_C40_CBE_Food_250719.original.pdf?1564075020)

## II. Reduktion des Konsums von Fleisch bzw. tierischen Lebensmitteln um 50%

Nach Westhoek et al. (2014) würde die Halbierung des Konsums von Fleisch, Milchprodukten und Eiern in der Europäischen Union entscheidende Effekte auf unsere Umwelt haben. Stickstoff-Emissionen würden um 40%, Treibhausgasemissionen um bis zu 40% und die Pro-Kopf-Nutzung von Ackerland für die Lebensmittelproduktion um 23% sinken. Die EU würde zum Nettoexporteur von Getreide werden, der Bedarf nach Soja um 75% sinken.

Abhängig davon wie das Land genutzt wird, könnte die Stickstoffnutzungseffizienz (NUE) des Lebensmittelsystems von derzeit 18% auf 41 bis 47% steigen, darüber hinaus würden die Ernährungsumstellungen auch die Gesundheitsrisiken senken (APCC, 2018; Westhoek et al., 2014; EAT-Lancet Commission, 2019).<sup>5</sup>

### III. a) Maßnahmen zur Reduktion des Fleischkonsums (Beispiele, s. Lemken et al. 2018, Lindenthal 2019):

- 1) Fleischsteuer wie in Deutschland breit diskutiert oder mitgedacht bei der Besteuerung von CO<sub>2</sub> (sozial ausgerichtete CO<sub>2</sub>-Steuer, s. Ref-NEKP 2019)
- 2) 1-2 Veggie Days pro Woche
- 3) Deutlich gesteigerte Angebote für vegetarische und vegane Speisen in Großküchen, Kantinen, Gastronomie und Supermärkten
- 4) Nudging für vegetarische Lebensmittel
- 5) Bewusstseinsbildung / Bildungsprojekte in Schulen, an Universitäten, in Erwachsenen-ebildung, Kampagnen von Bund, Ländern, Gemeinden in Verbindung mit dem Gesundheitswesen
- 6) Gezielte Förderung von veganen Produkten (Bewusstseinsbildung)
- 7) Opportunitätskosten/externalisierte Kosten einrechnen /Synergieeffekte

### b) Maßnahmen zur Steigerung der ganzheitliche Fleischqualität → höhere Preise und Erlöse für höher qualitatives Fleisch gemessen an strengen Nachhaltigkeitskriterien

- 1) Standards im Tierschutz / Tierhaltung steigern
- 2) Ökologische Standards in der Tierhaltung und -fütterung erhöhen

<sup>5</sup> siehe Westhoek et al. (2014) bzw. [https://www.researchgate.net/publication/261102547\\_Food\\_choices\\_health\\_and\\_environment\\_Effects\\_of\\_cutting\\_Europe's\\_meat\\_and\\_dairy\\_intake](https://www.researchgate.net/publication/261102547_Food_choices_health_and_environment_Effects_of_cutting_Europe's_meat_and_dairy_intake)

- 3) Verzicht auf Sojaimporte aus Übersee – weiterer Ausbau der Donausoja-Initiative unter Einhaltung von strengen ökologischen sowie sozialen Kriterien, Verbot von gentechnisch verändertem Soja
- 4) Regionalisierung in der tierischen Produktion
- 5) Kennzeichnung von tierischen Lebensmitteln in Beschaffung und Gastronomie: Tierhaltung, Produktionsmethode (biologisch/konventionell), geografische Herkunft
- 6) Verpflichtung zur Förderung von österreichischen Lebensmittel, vor allem bei tierischen Produkten in Beschaffung, Gastronomie und Einzelhandel
- 7) Keine Importe von tierischen Produkten, die nicht mindestens dem Standard der österreichischen Tierhaltung entsprechen
- 8) Tiertransporte-Standards erhöhen

## B-6 Schlussfolgerungen

**Die Ernährung hat einen großen Impact auf Ernährungssicherung, Klimakrise und Gesundheit, global als auch national gesehen. Durch eine Modifizierung der Ernährung sind massive Einsparungen bei THG und Fläche möglich:**

- ➔ Durch eine ovo-lacto vegetarische Ernährung kann knapp die Hälfte und durch eine vegane Ernährung mehr als zwei Drittel der THG im Vergleich zur Durchschnittsernährung eingespart werden.
- ➔ Bereits eine Ernährung gemäß der Empfehlungen der Österreichischen Gesellschaft für Ernährung bringt Einsparungen der assoziierten THG-Emissionen von 28%.
- ➔ Durch die Wahl von biologischen Produkten kann dieser positive Einsparungseffekt weiter, z.T. deutlich erhöht werden, wobei dieser zusätzliche Effekt im Fall der optimierten, omnivoren Ernährung am höchsten ausfällt.
- ➔ Durch die Umstellung auf eine optimierte Ernährung gemäß ÖGE können knapp 1/3 der Fläche eingespart werden.
- ➔ Durch die Wahl einer ovo-lacto-vegetarischen Ernährung lassen sich 42 % und bei veganer Ernährung zwei Drittel der Fläche einsparen.
- ➔ Eine Reduzierung des Fleischkonsums bereits um ein Drittel macht einen Ersatz der Soja- und Palmölimporte durch einheimische Alternativen möglich, ohne zusätzliche Ackerflächen in Anspruch nehmen zu müssen und gleichzeitig den bis dato assoziierten sozialen (indigene Bevölkerungen) und ökologischen Impact (Regenwaldabholzung, THG, Biodiversitätsverlust) zu vermeiden.
- ➔ Neben der Ernährung gemäß der ÖGE-Empfehlungen ist eine gut geplante ovo-lacto-vegetarische wie auch vegane Ernährungsweise bedarfsdeckend und weist zudem gesundheitliche Vorteile im Fall von Bluthochdruck, Diabetes Mellitus 2, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Dickdarmkrebs auf.

Gesamtheitlich können vegetarische resp. vegane Ernährungsweisen als optimale Nachhaltigkeitstools gesehen werden, um das Paris Agreement zu erreichen, einen Beitrag zu den SDGs zu leisten sowie den Druck auf die Flächeninanspruchnahme und somit auch auf die Ernährungssicherheit in großem Ausmaß zu reduzieren.

## B-7 Literaturverzeichnis

- Academy of Nutrition and Dietetics (2016): Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212267216311923>
- Aleksandrowicz, L. et al. (2016): The Impacts of Dietary Change on Greenhouse Gas Emissions, Land Use, Water Use, and Health: A Systematic Review. [https://www.researchgate.net/publication/309696595\\_The\\_Impacts\\_of\\_Dietary\\_Change\\_on\\_Greenhouse\\_Gas\\_Emissions\\_Land\\_Use\\_Water\\_Use\\_and\\_Health\\_A\\_Systematic\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/309696595_The_Impacts_of_Dietary_Change_on_Greenhouse_Gas_Emissions_Land_Use_Water_Use_and_Health_A_Systematic_Review)
- APCC (2014): Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014 (AAR14): Synopse – Das Wichtigste in Kürze. Austrian Panel on Climate Change (APCC), Climate Change Centre Austria, Wien, Österreich. APCC (2018).
- APCC (2018). Österreichischer Special Report Gesundheit, Demographie und Klimawandel. Abgerufen von: <http://sr18.ccca.ac.at/download/apcc-sr18-zusammenfassung-fuer-entscheidungstragende-und-synthese-de-pre-print/>
- Baroni, L. et al. (2006): Evaluating the environmental impact of various dietary patterns combined with different food production. In: European Journal of Clinical Nutrition. 61, S. 279-286.
- Berners-Lee, M. (2012): The relative greenhouse gas impacts of realistic dietary choices. In: Energy Policy. 43 (Supplement C), S. 184-190.
- Bryngelsson, D. et al. (2016): How can the EU climate targets be met? A combined analysis of technological and demand-side changes in food and agriculture. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306919216000129>
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (2016): Konsum und Ernährung. <https://www.bmu.de/themen/wirtschaft-produkte-ressourcen-tourismus-produkte-und-konsum/produktbereiche/konsum-und-ernaehrung/>
- Campbell et al. (2017): Agriculture production as a major driver of the Earth system exceedin planetary boundaries. <https://www.ecologyandsociety.org/vol22/iss4/art8/>  
<https://ccafs.cgiar.org/blog/agriculture-destabilizing-earth-system-according-recent-study>
- De Schutter, L. et al. (2015): ACHTUNG: HEISS UND FETTIG –KLIMA & ERNÄHRUNG IN ÖSTERREICH – Auswirkungen der österreichischen Ernährung auf das Klima [https://www.wwf.at/de/view/files/download/showDownload/?tool=12&feld=download&sprach\\_connect=3023](https://www.wwf.at/de/view/files/download/showDownload/?tool=12&feld=download&sprach_connect=3023)
- De Schutter, L. und Bruckner, M. (2016): Hunger auf Land – Flächenverbrauch der österreichischen Ernährung im In- und Ausland. [https://www.wwf.at/de/view/files/download/show-Download/?tool=12&feld=download&sprach\\_connect=3120](https://www.wwf.at/de/view/files/download/show-Download/?tool=12&feld=download&sprach_connect=3120)
- van Dooren, C. (2013): Exploring dietary guidelines based on ecological and nutritional values: A comparison of six dietary patterns. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0306919213001620>
- DGE (Deutsche Gesellschaft für Ernährung) (2020): Energie. <https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/energie/>
- EAT-Lancet Commission on Food, Planet, Health (2019): Our Food in the Anthropocene. [https://eatforum.org/content/uploads/2019/07/EAT-Lancet\\_Commission\\_Summary\\_Report.pdf](https://eatforum.org/content/uploads/2019/07/EAT-Lancet_Commission_Summary_Report.pdf)

- Englisch M. et al. (2017): „Bio Roh – Biogene Rohstoffe im Spannungsdreieck Flächenverfügbarkeit, Klimawandel und künftige Ertragsverhältnisse“. StartClim2016.  
[http://www.startclim.at/fileadmin/user\\_upload/StartClim2016\\_reports/StCl2016C\\_lang.pdf](http://www.startclim.at/fileadmin/user_upload/StartClim2016_reports/StCl2016C_lang.pdf)
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2006): Livestock's Long Shadow: Environmental Issues and Options. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rom 2006a; 390 S.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2013): Tackling climate change through livestock. <http://www.fao.org/3/a-i3437e.pdf>
- Friel S., Dangour A.D., Garnett T., Lock K., Chalabi Z., Roberts I., Butler A., Butler A., Butler C.D., Waage J., McMichael A.J., Haines A. (2009): Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: food and agriculture. [http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(09\)61753-0/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(09)61753-0/fulltext)
- Gerbens-Leenes, W. und Nonhebel, S. (2005): Food and land use – The influence of consumption patterns on the use of agricultural resources. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195666305000280>
- Gordon et al. (2017): Rewiring food systems to enhance human health and biosphere stewardship. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aa81dc/meta;jsessionid=AE246063C6E57CE68631A83FBFF9CD2E.ip-10-40-1-105#erlaa81dcf>
- Green, R. et al. (2015): The potential to reduce greenhouse gas emissions in the UK through healthy and realistic dietary change. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10584-015-1329-y>
- Haas, W; Moshhammer, H; Muttarak, R; Balas, M; Ekmekcioglu, C; Formayer, H; Kromp-Kolb, H; Matulla, C; Nowak, P; Schmid, D; Striessnig, E; Weisz, U; Allerberger, F; Auer, I; Bachner, F; Baumann- Stanzer, K; Bobek, J; Fent, T; Frankovic, I; Gepp, C; Groß, R; Haas, S; Hammerl, C; Hanika, A; Hirtl, M; Hoffmann, R; Koland, O; Offenthaler, I; Piringer, M; Ressler, H; Richter, L; Scheifinger, H; Schlatzer, M; Schlögl, M; Schulz, K; Schöner, W; Simic, S; Wallner, P; Widhalm, T; Lemmerer, K (2018): Österreichischer Special Report Gesundheit, Demographie und Klimawandel (ASR18) - Zusammenfassung für Entscheidungstragende und Synthese.
- Haslmayr H. P. et al. (2018): BEAT –Bodenbedarf für die Ernährungssicherung in Österreich“.
- Heller, M. C. und Keoleian, A. G. (2014): Greenhouse Gas Emission Estimates of U.S. Dietary Choices and Food Loss. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jiec.12174>
- Hendrie, G. A. et al. (2014): Greenhouse Gas Emissions and the Australian Diet—Comparing Dietary Recommendations with Average Intakes. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24406846/>
- Hörtenhuber, S., Lindenthal T., Amon B., Kirner, I., Zollitsch W. (2010): Greenhouse gas emissions from selected Austrian dairy production systems – model calculations considering the effects of land use change. Renewable Agriculture and Food Systems, 25 (4), 316-329.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2018): Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. <https://www.ipcc.ch/sr15/>
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2019): Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. <https://www.ipcc.ch/srcc/>

- Jungbluth, N. et al. (2015): Ökoprofil von Ernährungsstilen. <http://esu-services.ch/fileadmin/download/jungbluth-2015-Ernaehrungsstile-WWF.pdf>
- Jungbluth, N. et al. (2012): Umweltbelastungen des privaten Konsums und Reduktionspotenziale – Schlussbericht. <http://esu-services.ch/fileadmin/download/jungbluth-2012-Reduktionspotenziale-BAFU.pdf>
- Leitzmann C., Keller M. (2020): Vegetarische und vegane Ernährung, Ulmer Verlag, Stuttgart, 4. Aufl; 511 S.
- Lemken, D., Kraus, K., Nitzko, S., Spiller, A. (2018): Staatliche Eingriffe in die Lebensmittelwahl: Welche klimapolitischen Instrumente unterstützt die Bevölkerung?. GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society, 27, 4, 363-372.
- Lindenthal, T. und Schlatzer, M. (2020): Risiken für die Lebensmittelversorgung in Österreich und Lösungsansätze für eine höhere Krisensicherheit – Wissenschaftliches Diskussionspapier. <https://drive.google.com/drive/folders/1SPqok-J8BCtv6X29mdgicmDIRGrbCHiz>
- Lindenthal T. (2019): Fakten zur klimafreundlichen Landwirtschaft und die Rolle der Bio-Landwirtschaft. Factsheet für Bio Austria. <https://drive.google.com/file/d/1Maz6ms6Hol-Okisr5U2Xsneweke-t-hSc/view>
- Lindenthal, T., Markut, T., Hörtenhuber, S., Theurl, M., Rudolph, G. (2010): Greenhouse Gas Emissions of Organic and Conventional Foodstuffs in Austria. VII. International conference on life cycle assessment in the agri-food sector (LCA Food), 22.-24. September 2010, Bari, Italy. Proceeding, Vol (1), pp 319 – 324.
- Meier, T. und Christen, O. (2013): Environmental Impacts of Dietary Recommendations and Dietary Styles: Germany As an Example. [https://www.researchgate.net/publication/233796845\\_Environmental\\_Impacts\\_of\\_Dietary\\_Recommendations\\_and\\_Dietary\\_Styles\\_Germany\\_As\\_an\\_Example/link/54e5bb4a0cf2cd2e028b2db4/download](https://www.researchgate.net/publication/233796845_Environmental_Impacts_of_Dietary_Recommendations_and_Dietary_Styles_Germany_As_an_Example/link/54e5bb4a0cf2cd2e028b2db4/download)
- Österreichische Gesellschaft für Ernährung (ÖGE) (2020): 10 Ernährungsregeln der ÖGE. <https://www.oege.at/index.php/bildung-information/empfehlungen>
- Pairotti, M. B. et al. (2014): Energy consumption and GHG emission of the Mediterranean diet: A systemic assessment using a hybrid LCA-IO method. [https://www.researchgate.net/publication/273602247\\_Energy\\_consumption\\_and\\_GHG\\_emission\\_of\\_the\\_Mediterranean\\_diet\\_A\\_systemic\\_assessment\\_using\\_a\\_hybrid\\_LCA-IO\\_method](https://www.researchgate.net/publication/273602247_Energy_consumption_and_GHG_emission_of_the_Mediterranean_diet_A_systemic_assessment_using_a_hybrid_LCA-IO_method)
- Poore, J. und Nemecek, T. (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. <http://science.sciencemag.org/content/360/6392/987>
- Ref-NEKP (2019): Referenzplan als Grundlage für einen wissenschaftlich fundierten und mit den Pariser Klimazielen in Einklang stehenden Nationalen Energie- und Klimaplan für Österreich, CCCA & ÖAW-KKL Publikation (Kirchengast, G., Kromp-Kolb, H., Steininger, K., Stagl, S., Kirchner, M., Ambach, Ch., Grohs, J., Gutsohn, A., Peisker, J., Strunk, B., Hg.), V-9.9.2019, 206 S., Wien-Graz.
- Risku-Norja, H. (2009): Dietary choices and greenhouse gas emissions - Assessment of impact of vegetarian and organic options at national scale. [https://www.researchgate.net/publication/228790125\\_Dietary\\_choices\\_and\\_greenhouse\\_gas\\_emissions\\_-\\_Assessment\\_of\\_impact\\_of\\_vegetarian\\_and\\_organic\\_options\\_at\\_national\\_scale](https://www.researchgate.net/publication/228790125_Dietary_choices_and_greenhouse_gas_emissions_-_Assessment_of_impact_of_vegetarian_and_organic_options_at_national_scale)
- Rittenau, N. (2020): Vegan-Klischee ade!: Wissenschaftliche Antworten auf kritische Fragen zu pflanzlicher Ernährung. 1. Auflage 2020, Becker Joest Volk Verlag, 512 S.

- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F.S., Lambin, E.F., Lenton, T.M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H.J., Nykvist, B., de Wit, C.A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P.K., Costanza, R., Svedin, U., Falkenmark, M., Karlberg, L., Corell, R.W., Fabry, V.J., Hansen, J., Walker, B., Liverman, D., Richardson, K., Crutzen, P. and Foley, J.A. (2009): A safe operating space for humanity. *Nature* 461, pp. 472-475.
- Rosi, A. et al. (2017): Environmental impact of omnivorous, ovo-lacto-vegetarian, and vegan diet. <https://www.nature.com/articles/s41598-017-06466-8>
- Rust et al. / BMfFG (2017): Österreichischer Ernährungsbericht 2017. Bundesministerium für Gesundheit und Frauen, Wien. <https://broschuerenservice.sozialministerium.at/Home/Download?publicationId=528>
- Scarborough, P., Nnoaham, K. E., Clarke, D., Capewell, S., Rayner, M. (2010): Modelling the impact of a healthy diet on cardiovascular disease and cancer mortality. <https://doi.org/10.1136/jech.2010.114520>
- Schatzler M. und Lindenthal (2019a): GESUND, BIO UND GÜNSTIG – GEHT DAS? Auswirkungen eines geänderten Einkaufsverhaltens auf Kosten und Klimawandel. [https://www.wwf.at/de/view/files/download/showDownload/?tool=12&feld=download&sprach\\_connect=3352](https://www.wwf.at/de/view/files/download/showDownload/?tool=12&feld=download&sprach_connect=3352)
- Schatzler, M. und Lindenthal, T. (2019b): Österreichische und europäische Alternativen zu Palmöl und Soja aus Tropenregionen. [https://www.fibl.org/fileadmin/documents/de/news/2019/studie\\_palmoel\\_soja\\_1907.pdf](https://www.fibl.org/fileadmin/documents/de/news/2019/studie_palmoel_soja_1907.pdf)
- Schatzler M. und Lindenthal, T. (2018a): 100% Biolandbau in Österreich – Machbarkeit und Auswirkungen einer kompletten Umstellung auf biologische Landwirtschaft in Österreich auf die Ernährungssituation sowie auf ökologische und volkswirtschaftliche Aspekte. [https://www.muttererde.at/motherearth/uploads/2018/05/FiBL\\_gWN\\_-Bericht\\_-100P-Bio\\_Finalversion\\_21Mai18.pdf](https://www.muttererde.at/motherearth/uploads/2018/05/FiBL_gWN_-Bericht_-100P-Bio_Finalversion_21Mai18.pdf)
- Schatzler M. und Lindenthal, T. (2018b): Analyse der landwirtschaftlichen Tierhaltung in Österreich – Umwelt- und Tierschutzaspekte. <https://www.wien.gv.at/kontakte/ma22/studien/pdf/tierhaltung-analyse.pdf>
- Schatzler, M. (2011): Tierproduktion und Klimawandel - Ein wissenschaftlicher Diskurs zum Einfluss der Ernährung auf Umwelt und Klima. 224 S., LIT Verlag, Wien, Münster, Berlin.
- Stehfest et al. (2009): Climate benefits of changing diet. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10584-008-9534-6>
- Steffen, W. et al. (2015): Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. <http://science.sciencemag.org/content/347/6223/1259855.full>
- Theurl, M.C., Haberl, H., Erb, K.-H., Lindenthal, T. (2014): Contrasted greenhouse gas emissions from local versus long-range tomato production. *Agronomy for Sustainable Development*, 34, 593–602.
- Tom, M. S. et al. (2016): Energy use, blue water footprint, and greenhouse gas emissions for current food consumption patterns and dietary recommendations in the US. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10669-015-9577-y>
- Uninetz (2020): Uninetz – Universitäten und Nachhaltige Entwicklungsziele. Abgerufen von <https://www.uninetz.at>

- Vereinte Nationen (2019): The future is now. [https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/24797GSDR\\_report\\_2019.pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/24797GSDR_report_2019.pdf)
- Weder S., Schäfer C., Keller M. (2020): Die Gießener vegane Lebensmittelpyramide. <https://www.ugb.de/ugb-medien/einzelhefte/klimawandel-clever-handeln/die-giessener-vegane-lebensmittelpyramide/>
- Werner, L. B. (2014): Greenhouse gas emissions of realistic dietary choices in Denmark: the carbon footprint and nutritional value of dairy products. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4053929/>
- Westhoek et al. (2014): Food choices, health and environment: Effects of cutting Europe's meat and dairy intake. [https://www.researchgate.net/publication/261102547\\_Food\\_choices\\_health\\_and\\_environment\\_Effects\\_of\\_cutting\\_Europe's\\_meat\\_and\\_dairy\\_intake](https://www.researchgate.net/publication/261102547_Food_choices_health_and_environment_Effects_of_cutting_Europe's_meat_and_dairy_intake)
- Wiegmann, K. et al. (2005): Datendokumentation zum Diskussionspapier Nr. 7 „Umweltauswirkungen von Ernährung – Stoffstromanalysen und Szenarien“. [https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/DP7\\_Datendoku\\_2005\\_final.pdf](https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/DP7_Datendoku_2005_final.pdf)
- Wolbart, N. (2019): Treibhausgasemissionen österreichischer Ernährungsweisen im Vergleich – Reduktionspotentiale vegetarischer Optionen. [https://boku.ac.at/fileadmin/data/H03000/H73000/H73700/Publikationen/Working\\_Papers/WP176\\_Web.pdf](https://boku.ac.at/fileadmin/data/H03000/H73000/H73700/Publikationen/Working_Papers/WP176_Web.pdf)
- WWF (World Wildlife Fund) (2015): Nahrungsmittelverbrauch und Fußabdrücke des Konsums in Deutschland. [https://www.nutrition-impacts.org/media/2015\\_WWF\\_Studie.pdf](https://www.nutrition-impacts.org/media/2015_WWF_Studie.pdf)
- Zessner et al. (2011): Ernährung und Flächennutzung in Österreich. [http://iwr.tuwien.ac.at/fileadmin/mediapoolwasserquete/Projekte/GERN/download/Zessner\\_et\\_al\\_2\\_OEWAW.pdf](http://iwr.tuwien.ac.at/fileadmin/mediapoolwasserquete/Projekte/GERN/download/Zessner_et_al_2_OEWAW.pdf)

#### Relevante Vorarbeiten der Autoren (siehe auch Verzeichnis)

- 1) ORF/Mutter Erde-Projekt: „100% Biolandbau in Österreich – Machbarkeit und Auswirkungen einer kompletten Umstellung auf biologische Landwirtschaft in Österreich auf die Ernährungssituation sowie auf ökologische und volkswirtschaftliche Aspekte“
- 2) FiBL-Projekt: „Österreichische und europäische Alternativen zu Palmöl und Soja aus Tropenregionen“
- 3) Bio Austria-Factsheet: Fakten zur klimafreundlichen Landwirtschaft und die Rolle der Bio-Landwirtschaft
- 4) Mitarbeit bei Ref NEKP (Koordination: u.a. G. Kirchengast, M. Kirchner, H. Kromp-Kolb, S. Stagl, K. Steininger)
- 5) WWF-Projekt: „Gesund, bio und günstig – geht das? Auswirkungen eines geänderten Einkaufsverhaltens auf Kosten und Klimawandel“